REFORMADO DE PROYECTO:

INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DEL ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA

PETICIONARIO / PROMOTOR

CABILDO DE GRAN CANARIA

FECHA:

Noviembre 2.023

SITUACIÓN:

Carretera General del centro (GC-110) Km 3.70, CP 35015, T.M. Las Palmas de G.C.

AUTOR:

RICARDO TUYA CORTÉS

INGENIERO INDUSTRIAL

Colegiado 1262 COIICO

TUYA CORTES RICARDO FRANCISCO - 44707762V

Digitally signed by TUYA CORTES RICARDO FRANCISCO - 44707762V
DN: c=ES, serialNumber=IDCES-44707762V, givenName=RICARDO FRANCISCO, sn=TUYA CORTES, cn=TUYA CORTES RICARDO FRANCISCO - 44707762V
Date: 2024.07.15 16:05:21 +01'00'

c/ Músico Dacio Ferrera nº 10, Los Portales. Arucas

☎ 609416798

✉ ricardotuya@yahoo.es, ingenieriatuya@gmail.com

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL

ÍNDICE GENERAL

1- DOCUMENTO 1: MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

1-ANEXO 1: UBICACIÓN SEGÚN PGO Y IDE CANARIAS (UTM)

ELECTRICIDAD (REBT)

2- DOCUMENTO 2: MEMORIA DESCRIPTIVA ELECTRICIDAD

2. ANEXO 1: FACTURAS COMPAÑÍA DISTRIBUIDORA

2. ANEXO 2: LEGALIZACION INSTALACIÓN PREVIA

3- DOCUMENTO 3: MEMORIA JUSTIFICATIVA ELECTRICIDAD

3-ANEXO 1: HOJAS DE CÁLCULO BT

3-ANEXO 2: CÁLCULO ALUMBRADO NORMAL

3-ANEXO 3: CÁLCULO ALUMBRADO EMERGENCIA

3-ANEXO 4: CÁLCULO RATIO ILUMINACIÓN w/m^2 (HE 3)

3-ANEXO 5: CÁLCULO PROTECCIÓN PARARRAYOS CTE-SU 8

3-ANEXO 6: JUSTIFIACIÓN EFICIENCIA ALUMBRADO EXTERIOR

INSTALACIONES CONTRAINCENDIOS PROTECCIÓN ACTIVA (CTE)

4- DOCUMENTO 4: MEMORIA DESCRIPTIVA INSTALACIONES CONTRAINCENDIOS PROTECCIÓN ACTIVA

AIRE ACONDICIONADO (RITE) Y VENTILACIÓN

5- DOCUMENTO 5: MEMORIA DESCRIPTIVA DE AIRE ACONDICIONADO

5-ANEXO 1: CÁLCULOS CARGAS TÉRMICAS

5-ANEXO 2: CÁLCULOS VENTILACIÓN

5-ANEXO 3: CÁLCULOS REDES TUBERÍAS

5-ANEXO 4: FICHAS EQUIPOS CLIMATIZACIÓN

SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS (CTE-DB-HS4, HS5)

6-DOCUMENTO 6: MEMORIA DESCRIPTIVA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

7-DOCUMENTO 7: MEMORIA JUSTIFICATIVA FONTANERÍA

8-DOCUMENTO 8: MEMORIA JUSTIFICATIVA SANEAMIENTO

8-ANEXO 1: PLANOS DE SERVICIO MUNICIPALES (ABASTO, SANEAMIENTO Y PLUVIALES)

CONTRIBUCIÓN MÍNIMA DE ENERGÍA RENOVABLE PARA CUBRIR LA DEMANDA DE AGUA CALIENTE SANITARIA (CTE-DB-HE4)

9-DOCUMENTO 9: MEMORIA DESCRIPTIVA CTE-DB-HE4

9-ANEXO 1: JUSTIFICACIÓN CUMPLIMIENTO CTE-DB-HE4

9-ANEXO 2: ORDENANZA MUNICIPAL ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

PLIEGOS

10- DOCUMENTO 10: PLIEGO CONDICIONES ELECTRICIDAD

11- DOCUMENTO 11: PLIEGO CONDICIONES CONTRA INCENDIOS

12- DOCUMENTO 12: PLIEGO CONDICIONES CLIMATIZACIÓN

13-DOCUMENTO 13: PLIEGO CONDICIONES SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS

SEGURIDAD Y SALUD

15- DOCUMENTO 15: ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

15-ANEXO 1: PLANOS SEGURIDAD Y SALUD

15-ANEXO 2: PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

DOCUMENTOS DE OBRA

16-DOCUMENTO 16: DOCUMENTOS DE OBRA

16-ANEXO 1: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

16-ANEXO 2: GESTIÓN DE RESIDUOS

16-ANEXO 3: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

16-ANEXO 4: DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

16-ANEXO 5: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

PRESUPUESTO

17- DOCUMENTO 17: PRESUPUESTO

17-ANEXO 1: CUADRO DE PRECIOS 1 Y 2

17-ANEXO 2: CUADRO DE DESCOMPUESTOS

17-ANEXO 3: MEDICIONES Y PRESUPUESTO

17-ANEXO 4 RESUMEN DE PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

17-ANEXO 5 PRECIOS AUXILIARES

PLANOS

18- DOCUMENTO 18: PLANOS

DOCUMENTO 1

MEMORIA DESCRIPTIVA GENERAL

ÍNDICE

1.1. OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO. 2

1.2. PROYECTISTAS. 3

1.3. PETICIONARIO / PROMOTOR. 3

1.4. EMPLAZAMIENTO. 3

1.5. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y USO PREVISTO DEL INMUEBLE. 3

1.5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES 5

1.5.2. SOLUCIÓN ADOPTADA Y DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES A ACOMETER 5

1.6. COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS. 5

1.7. NECESIDADES A SATISFACER. PREVISIÓN DE POTENCIA. 6

1.7.1. PREVISIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA SEGÚN ITC-BT-10 6

1.7.2. PREVISIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA SEGÚN RECEPTORES (SUMINISTRO SINGULAR) 6

1.7.3. PREVISIÓN DE POTENCIA TÉRMICA PARA CLIMATIZACIÓN 6

1.8. REGLAMENTOS DE APLICACIÓN. 6

1.9. AFECCIONES A TERCEROS. 9

1.9.1. SERVIDUMBRES DE PASO. 10

1.10. PLAZO DE PUESTA EN MARCHA. 10

1.1. OBJETO Y ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

Se pretende por parte del Cabildo Insular de Gran Canaria la reforma parcial de archivo General Insular del Excmo. Cabildo de Gran Canaria en Las Palmas de G.C.

El actual proyecto comprende las especificaciones y características técnicas relativas a las instalaciones de electricidad, instalaciones de aire acondicionado e instalaciones de fontanería y saneamiento requeridas para el uso descrito posteriormente, quedando fuera del alcance del mismo cualquier otra instalación que no sean las descritas.

Respecto a las instalaciones contraincendios, en la actualidad el inmueble dispone de dichas instalaciones desarrolladas por otro proyecto, y legalizadas con su expediente en la Consejería correspondiente. La descripción de las mismas se realiza por ejecutarse una reforma que requiere ligeras adaptaciones de dichas instalaciones, pero que no modifican la legalización original por no suponer una modificación sustancial ni modificarse equipos o centrales de control.

El desarrollo de los apartados del CTE como el DB-SI o DB-SU, que no mencionen dichas instalaciones descritas, quedan fuera del alcance del actual proyecto, por ser parte integral del proyecto de arquitectura del edificio (con el cual se solicita la licencia de obras) según define la LOE (Ley 3.8/1999), quedando fuera de las competencias profesionales del ingeniero redactor del actual proyecto.

Por lo tanto, respecto la protección pasiva (resistencia al fuego, sectorizaciones, compartimentaciones entre sectores o locales de riesgo especial, propagación exterior, dimensionamiento de recorridos de evacuación, etc.) contra los incendios queda fuera del alcance del actual proyecto.

USO DE INMUEBLE Y PREVISIÓN DE POTENCIA

Según nos indica el promotor del edificio el inmueble va a tener un uso polivalente, y por lo tanto asimilable a un suministro singular.

Dentro de la descripción anterior, y para quedar del lado de la seguridad a la hora de realizar la previsión de potencia, se podría considerar que el uso más asimilable sería el de uso administrativo según la ITC-BT-10, aunque teniendo en cuenta que las sedes administrativas de un Organismo Público son un caso particular respecto a las oficinas comerciales corrientes, puesto que las primeras no son susceptibles de venta al público y por lo tanto, a sufrir diferentes variaciones o aumentos de potencia que obliguen a la adaptación de sus instalaciones.

Según se indica en la guía técnica de aplicación, la finalidad de la ITC-BT-10 y sus previsiones de carga es precisamente evitar que futuros aumentos de potencia no tengan como consecuencia inmediata la necesidad de modificar las instalaciones.

Por lo tanto, entendemos que el uso de la instalación del presente proyecto se asimila más a un suministro singular, en donde la previsión de carga queda definida según las necesidades de cada Organismo público en cada caso.

Aun así, para quedar del lado de la seguridad, se ha realizado la previsión de potencia tanto por las necesidades actuales del inmueble según receptores instalados, como si tuviese un uso administrativo según ITC-BT-10, y se comprobará que la potencia prevista es prácticamente idéntica en ambos casos.

La instalación cumplirá las máximas condiciones técnicas y constituye la base del expediente reglamentario, que ha de ser presentado ante los Organismos Oficiales pertinentes.

Por lo tanto, el presente proyecto pretende la legalización y puesta en servicio de las instalaciones proyectadas, tras su presentación en la Consejería de Industria.

ANTECEDENTES Y DATOS ACTUALES ELÉCTRICOS

· En la actualidad el inmueble está en uso y tiene una potencia contratada de 32.00 Kw (se adjunta copia de la factura como anexo posterior).

El CUPS de la instalación es ES0031601057977001EF0F

· La potencia adscrita a la finca en la Compañía distribuidora es de 60.00 kW.

La instalación actual fue legalizada en la Dirección General de Energía en 2009 (se adjunta C.I. como anexo posterior) con nº de expediente BT 09 / 1211, con las siguientes potencias:

- Potencia prevista: 173.388 W
- Potencia instalada: 138.387 W
- Potencia a contratar: 55 kW

Posteriormente, en el año 2017, se realizó una ampliación de la instalación eléctrica para la colocación de cargadores de vehículos eléctricos. La instalación actual fue legalizada en la Dirección General de Energía en 2017 (se adjunta C.I. como anexo posterior) con nº de expediente BT 17 / 07481, con las siguientes potencias:

- Potencia prevista: 10.800 W
- Potencia instalada: 10.800 W

En la ampliación actual, la potencia prevista es de 42 kW (se verá posteriormente), por lo que es inferior al 50% de la potencia instalada inicial de 138.38 kW, y solo le corresponde la adaptación al REBT 02 a la parte reformada de la instalación eléctrica.

1.2. PROYECTISTAS.

El presente documento ha sido realizado por:
Ricardo Tuya Cortés
Ingeniero Industrial, colegiado nº 1.262 en el COIICO.

1.3. PETICIONARIO / PROMOTOR.

El peticionario del presente proyecto es el Cabildo de Gran Canaria, con NIF: P-3500001-G, y domicilio social a efectos de notificaciones en Bravo Murillo nº 23, Las Palmas de G.C.

1.4. EMPLAZAMIENTO.

La edificación se encuentra entre la Carretera General del Centro (GC-110), Km 3.70, CP 35015, dentro del T.M. Las Palmas de G.C. (Ver plano de situación).

En la documentación gráfica que se aporta, figura en el plano nº 1.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN Y USO PREVISTO DEL INMUEBLE.

El edificio consta de 2 plantas, destinadas de la siguiente forma:

Nota: Para el cálculo de la previsión de carga eléctrica, se considerará la superficie útil descontando superficies de pasillos, repartidores, vestíbulos, y servicios, según se indica en la tabla 2,1 del Anexo VII del D141/2009

CUADRO SUPERFICIES CONSTRUIDAS NAVE - PLANTA BAJA

DEPEDENCIAS	**m²**
NAVE GENERAL	478.05
ALMACÉN DRT	107.70
SALA DE ENSAYO MUSICAL	86.80
OFICINA	25.35
SALA DE REALIZACIÓN	8.10
ALMACÉN OFICINA	10.60
ESCALERA	1.37
VESTÍBULO NAVE 3-4	6.45
TOTAL SUPERFICIE CONST	**724.42**

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	**615.00**

CUADRO SUPERFICIES CONSTRUIDAS NAVE - PLANTA ALTA

DEPEDENCIAS	**m²**
ESCALERA	9.10
ALMACÉN I	16.36
ALMACÉN II	22.49
TOTAL SUPERFICIE CONST	**47.95**
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	**40.00**

CUADRO SUPERFICIES CONSTRUIDAS

EDIFICIO ANEXO: CONTROL ACCESO, COMEDOR Y VESTUARIOS

DEPEDENCIAS	**m²**
OFICINA COA	46.56
ASEO VESTUARIO I	40.33
ASEO VESTUARIO II	46.20
VESTÍBULO ASEOS	5.42
DISTRIBUIDOR	11.57
ASEO	7.40
ESCALERA MANTENIMIENTO	1.86
CUARTO BOMBAS	5.46
COMEDOR PERSONAL	32.68
CONTROL	22.90
CONTROL ESTAR	10.75
ASEO	4.20
TOTAL SUPERFICIE CONST	**235.33**
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	**200.00**

El acceso y evacuación del edificio se realizará por la fachada principal, la cual comunica directamente con la acera / calzada.

El uso previsto al local será principalmente administrativo según el CTE (Código técnico de la edificación), mientras que según el REBT (Reglamento electrotécnico de baja tensión) será de pública concurrencia puesto que, aunque su ocupación prevista es inferior a 50 personas, y son oficinas sin presencia de público, es un centro de la administración pública, por lo cual entre dentro del ámbito de aplicación de la ITC-BT-28 según D 141/2009.

Queda excluido cualquier otro uso, no reflejado en la anterior descripción, como pudiera ser un uso esporádico del local para algún tipo de celebración, espectáculo, fiesta, etc., los cuales no son admitidos.

1.5.1. PROGRAMA DE NECESIDADES

Las necesidades del edificio a nivel de potencia eléctrica y potencia de climatización serán descritas con detalle en el punto 1.7 de la presente memoria descriptiva.

En la planta baja +0, se ha previsto un uso polivalente de las salas con carácter inicial de tipo administrativo, aunque no exclusivo ya que podrán tener el uso final que el promotor considere oportuno.

En la zona de la nave se ha previsto la formación de una sala de ensayo musical, con el mismo criterio no exclusivo que el punto anterior por lo que podrán tener el uso final que el promotor considere oportuno.

En la planta baja +1, se ha previsto la presencia de un almacén.

En la cubierta se ubicarán las instalaciones y maquinarias necesarias para dar servicio a los usos descritos anteriormente, como pueden ser los extractores de ventilación y la unidad condensadora de aire acondicionado.

1.5.2. SOLUCIÓN ADOPTADA Y DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES A ACOMETER

Electricidad

El inmueble cuenta con las instalaciones eléctricas necesarias para dar servicio a las necesidades de los usos descritos anteriormente. Se dispondrán de las luminarias necesarias para dar el nivel lumínico exigible según la normativa, así como las tomas de fuerza y puestos de trabajo que se necesiten para poder conectar los receptores a utilizar.

Contraincendios

El inmueble cuenta con las instalaciones de detección y alarma de incendios, así como con la instalación de bocas de incendios y extintores. Dichos sistemas se han legalizado previamente para cumplir con las necesidades exigibles según normativa.

Climatización

El inmueble cuenta con las instalaciones de climatización necesarias para cubrir las necesidades térmicas de cada zona o estancia. Se ha proyectado un sistema de fan coils terminales de agua con su correspondiente unidad exterior común a todos los equipos. La unidad exterior funcionará con gas refrigerante R32..

1.6. COMPAÑÍAS SUMINISTRADORAS.

COMPAÑÍA SUMINISTRADORA DE ELECTRICIDAD

La empresa suministradora de energía eléctrica es Edistribución Redes Digitales S.L.U.

La energía eléctrica será suministrada en baja tensión mediante derivación en trifásico 400 V, 50 Hz, considerada ésta como tensión normal de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 4º del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

1.7. NECESIDADES A SATISFACER. PREVISIÓN DE POTENCIA.

1.7.1. PREVISIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA SEGÚN ITC-BT-10

	Sup (m²)	*Kw*
· Nave con uso administrativo (ITC-BT-10_100 w / m2)……	260	26,00
· Edificio Anexo_administrativo (100 w / m2)……	160	16,00

CARGA TOTAL PREVISTA EN EL EDIFICIO KW..... 42,00 *kW*

1.7.2. PREVISIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA SEGÚN RECEPTORES (SUMINISTRO SINGULAR)

Ver hojas de cálculo.

1.7.3. PREVISIÓN DE POTENCIA TÉRMICA PARA CLIMATIZACIÓN

A continuación, se expone la tabla resumen de potencias, que se desarrolla en los siguientes apartados del proyecto:

- **POTENCIA TÉRMICA GLOBAL PREVISTA EN EL LOCAL: 45.00 KW**
- **POTENCIA TÉRMICA SIMULTANEA PREVISTA EN EL LOCAL: 35.00 KW**

1.8. REGLAMENTOS DE APLICACIÓN.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Para la elaboración del presente proyecto se ha tenido en cuenta la aplicación de la siguiente reglamentación y normativa:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- RD 1053/2014, ITC-BT-52 sobre recarga de vehículos eléctricos
- Guía técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y comercio.
- RD314/2006 CTE
- RD 173/2010 (vigente DB-SUA)
- RD 732/2019 (redacción vigente del DB-HE3)
- Reglamento de Productos de la Construcción (CPR) para los cables de energía, telecomunicaciones de datos y de control, según el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y la norma UNE-EN 50575:2015.
- Reglamento (UE) 305/2011 sobre comercialización de productos de la construcción.
- RD 244/2019, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

- Resolución de 5 de diciembre de 2018, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueban especificaciones particulares y proyectos tipo de Endesa Distribución Eléctrica, SLU.
- Orden de 16 de abril de 2010, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- ORDEN de 19 de mayo de 2010, por la que se rectifica error por omisión existente en la Orden de 16 de abril de 2010, que aprueba las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de la Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- RD 1890/2008. Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Decreto 161/2006 (derogado parcialmente a excepción de las guías de proyectos), 8 noviembre, por el que se regulan la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la comunidad autónoma de Canarias.
- ORDEN de 13 de julio de 2007, por la que se modifica el anexo IX “Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de B.T.”, del Decreto 161/2006, de 8 de noviembre, que regula la autorización, conexión y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Ley 54/1997 del Sector Eléctrico derogada (salvo determinadas Disposiciones Adicionales) por la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico.
- Reglamento de centrales generadoras de energía. Orden ministerial 2225/1985 del 5 de septiembre
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- RAEE: Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- RoHS: Directiva 2002/95CE. Restricciones de la utilización de determinadas sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 187/2011. Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- Norma UNE 72112. Tareas visuales, clasificación
- Norma UNE 72163. Niveles de iluminación. Asignación de tareas.
- Norma UNE-En 60617. Símbolos gráficos para esquemas.
- Norma UNE 21144-3-2. Cables eléctricos. Cálculo de la intensidad admisible. Parte 3: Secciones sobre condiciones de funcionamiento. Sección 2: Optimización de las secciones de los cables eléctricos de potencia.
- Norma UNE 12464-1. Norma europea sobre iluminación para interiores.
- Norma UNE declaradas de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas Municipales.
- Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Ley 8/2005, de 21 de diciembre, de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero. Requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- Orden de 5 de febrero de 2014, por la tramitación de los procedimientos administrativos de inicio y puesta en servicio de actividades e instalaciones industriales.
- Ley 2/2011, de 26 de enero, por la que se modifican la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del sector eléctrico canario y la Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las directrices de ordenación general y las directrices de ordenación del turismo en Canarias.
- CORRECCIÓN de errores del Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias (B.O.C. nº 230, de 24.11.09).
- Real Decreto 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 1072/2015, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

- CTE - Código Técnico de la edificación. DB-SI, DB-SU, DB-HE.
- Real Decreto 513/2017 de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (periodo voluntario de aplicación hasta los 6 meses de su publicación en el BOE).
- Decreto 16/2009 de 3 de febrero por el que se aprueban normas sobre documentación, tramitación, y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos, y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones.
- NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO: UNE 23500-90 y posteriores actualizaciones; UNE 12845 (en su caso), etc.

INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN.

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio
- Real Decreto 1027/2007, DE 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 178/2021, de 23 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 736/2020, de 4 de agosto, por el que se regula la contabilización de consumos individuales en instalaciones térmicas de edificios.
- Reglamento de Aparatos a Presión.
- Real Decreto 115/2017, de 17 de Febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- Real Decreto 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
- Requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.

- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero, relativo al establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en especial los documentos básicos HE 1 "Ahorro de energía. Limitación de demanda energética", HE 2 "Ahorro de energía. Rendimiento de las instalaciones térmicas", HS 3 "Salubridad. Calidad del aire interior"
- Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el Procedimiento para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- Norma UNE declaradas de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas Municipales del Ayuntamiento.

SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, por el que se establecen disposiciones mínimas de protección de la salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 485/1977, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- Reglamento de Servicios de Prevención aprobado por Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE del 23).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de trabajo. (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de protección individual. (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, BOE 12/06/1997).
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, (BOE de 28/12/1992. Corrección de erratas en BOE de 24-2). Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación comunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de mayo de 1994 (BOE de 1/06/94), por la que se modifica el periodo transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación comunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Centros de Trabajo.
- Estatuto de los Trabajadores.

1.9. AFECCIONES A TERCEROS.

Entre los Organismos Públicos, entidades privadas o particulares que pueden verse afectados por la ejecución de un proyecto, se tendrá siempre en consideración como mínimo:

- Ayuntamiento municipal (vías y obras, corte de calzadas, servicio de alcantarillado municipal, servicio de alumbrado público, servicio de parques y jardines, etc.).
- Endesa Distribución.
- Empresas de servicios públicos o privados (Emalsa, Telefónica, etc.)

- Servidumbres de paso de particulares (ver apartado 1.9.1).

Se solicitarán los servicios afectados, a las entidades descritas anteriormente (en su caso), para comprobar en que grado pueden afectar las instalaciones proyectadas a sus instalaciones, y para tomar las medidas oportunas en su caso.

Según el Artículo 18 del Decreto 161/2006 (actualmente parcialmente derogado), y con el fin de obtener la puesta en servicio de la instalación, el titular debía presentar ante la Administración competente en materia de energía declaración jurada donde manifieste que dispone de las autorizaciones de otras Administraciones Públicas, Organismos Oficiales, empresas de servicio público o de servicios de interés general afectados en bienes y derechos a su cargo, así como de todos los permisos y autorizaciones particulares de paso o servidumbre que resulten afectados por la instalación, debiendo identificar a esos titulares de propiedad.

Según el Artículo 5 del Decreto 141/2009, ya no es necesario presentar la declaración jurada, pero en todo caso el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo.

En nuestro caso particular, no existen afecciones a terceros, puesto que el proyecto se desarrolla por completo dentro de la propiedad del promotor.

1.9.1. Servidumbres de paso.

No existen, por pertenecer todo el inmueble y zonas anexas al mismo promotor.

1.10. PLAZO DE PUESTA EN MARCHA.

De acuerdo con los planes del Promotor se estima que las instalaciones y obras definidas en el presente proyecto se podrán realizar en un plazo de 9 meses contados a partir de la obtención de las autorizaciones preceptivas de los Organismos Oficiales Competentes para el comienzo de la obra. Tras la finalización de la misma, el plazo de puesta en marcha de estas instalaciones se estima en 1 mes, para que sea aprobada por los Organismos Competentes

DOCUMENTO 1: ANEXO 1

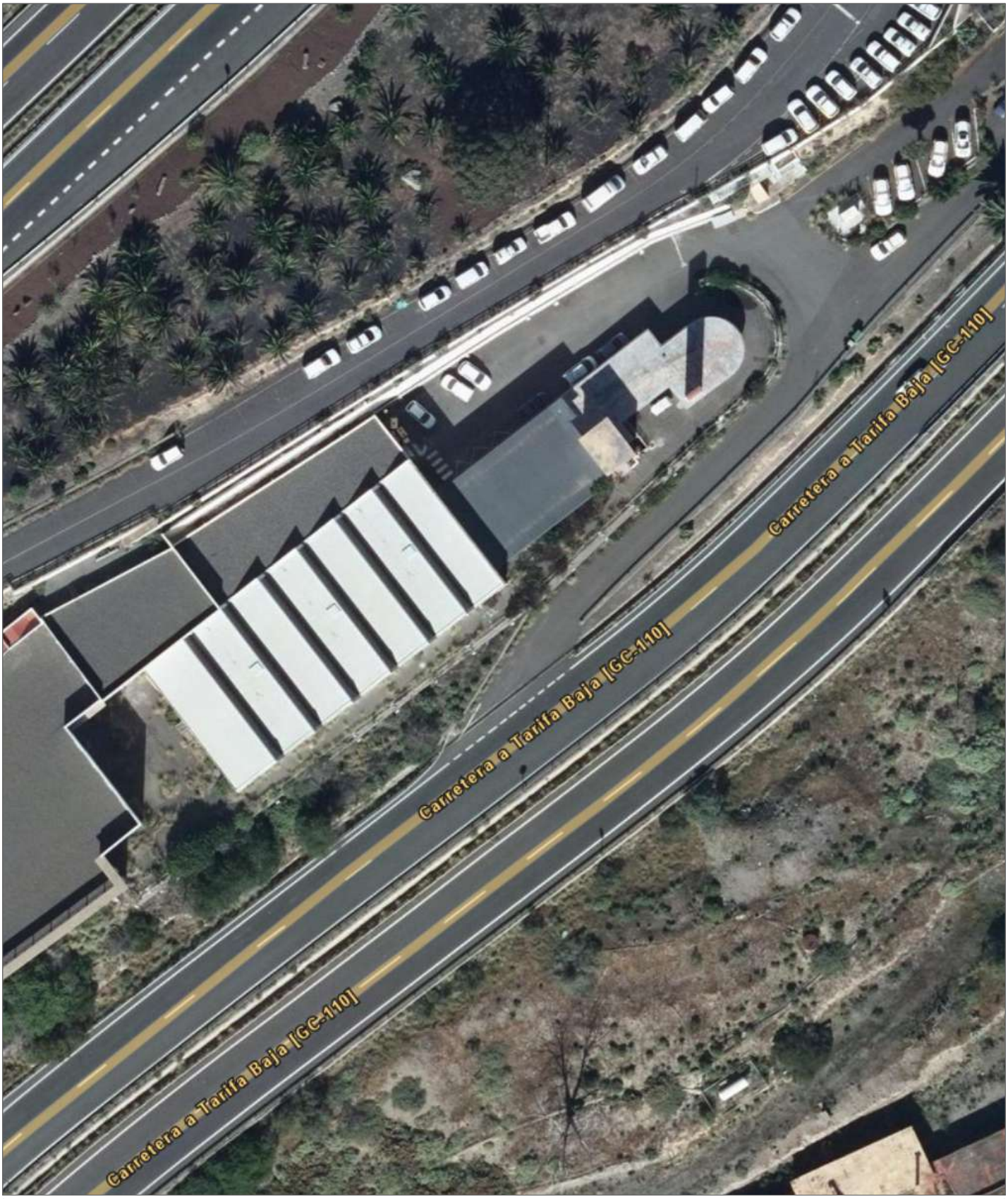
UBICACIÓN SEGÚN IDE CANARIAS (UTM)

457.223,55 3.106.884,64

457.343,45 3.106.884,64

28º 05' 12,18" N 15º 26' 07,47" O

28º 05' 12,18" N 15º 26' 03,06" O



28º 05' 07,54" N 15º 26' 07,47" O

28º 05' 07,54" N 15º 26' 03,06" O

457.223,55 3.106.742,26

457.343,45 3.106.742,26

Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias

Gobierno de Canarias

Información Técnica

Sistema de Referencia ITRF93
Elipsoide WGS84:
-semieje mayor: a=6.378.137
-aplanamiento: f=298,257223563
Red Geodésica REGCAN95 (v. 2001)
Sistema de representación UTM
Huso 28 (extendido)

Callejero turístico (ortofoto)

Escala aprox.: 1:1.082

Fecha y hora de impresión: 30/10/2023, 10:04:40

IDE Canarias

www.idecanarias.es

GRAFCAN

DOCUMENTO 2

MEMORIA DESCRIPTIVA ELÉCTRICA

ÍNDICE

2.1. PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL. 3

2.1.1. PREVISIÓN DE POTENCIA SEGÚN ITC-BT-10 3
2.1.2. PREVISIÓN DE POTENCIA SEGÚN RECEPTORES (SUMINISTRO SINGULAR) 3

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN. 3

2.2.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA. 3
2.2.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 3
2.2.3. OTRAS INSTALACIONES VINCULADAS. 3
2.2.4. INFLUENCIAS EXTERNAS. 4
2.2.5. ACOMETIDA (ITC-BT-11). 5
2.2.6. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (ITC-BT-13). 5
2.2.7. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (ITC-BT-13). 5
2.2.8.- INTERRUPTOR DE CORTE CONTRAINCENDIOS (IPI). 5
2.2.9. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (ITC-BT-14). 5
2.2.10. CONTADORES (ITC-BT-16). 5
2.2.11. DERIVACIONES INDIVIDUALES (ITC-BT-15). 5
2.2.12. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA (ITC-BT-17). 5
2.2.13. DISPOSITIVO GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17). 5
2.2.14. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS 7
2.2.15. INSTALACIONES DE USO COMÚN 14
2.2.16. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-BT-28) 14
2.2.17. INSTALACIONES EN GARAJES (ITC-BT-29) 18
2.2.18. INSTALACIONES EN LOCALES ESPECIALES (ITC-BT-30) 19
2.2.19. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES (ITC-BT-31) 20
2.2.20. MÁQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE (ITC-BT-32) 21
2.2.21. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR (ITC-BT-09) 21
2.2.22. LOCALES AFECTOS A UN SERVICIO ELÉCTRICO (ITC-BT-30) 23
2.2.23. APARATOS DE CALDEO (ITC-BT-45) 23
2.2.24. CABLES Y FOLIOS RADIANTES EN VIVIENDAS (ITC-BT-46) 23
2.2.25. AIRE ACONDICIONADO (DESCRIPCIÓN, UBICACIÓN Y CÁLCULO) 23
2.2.26. AGUA CALIENTE SANITARIA 23
2.2.27. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MUEBLES (ITC-BT-49) 23
2.2.28. INSTALACIONES DE HIDROMASAJE (ITC-BT-27, PARTE 3) 23
2.2.29. INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN (ITC-BT-51) 23
2.2.30. PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 Y ITC-BT-26) 23
2.2.30.1.- Características del terreno: 25
2.2.30.2.- Redes equipotenciales en baños: 25
2.2.30.3.- Pararrayos: 25
2.2.31. INSTALACIONES EN BAÑOS, ASEOS Y DUCHAS (ITC-BT-27) 25
2.2.32. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES (ITC-BT-38) 27

2.2.33. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES: INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (ITC-BT-52).....28
2.2.34. INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN (ITC-BT-40) 28

2.1. PROGRAMA DE NECESIDADES. POTENCIA TOTAL.

2.1.1. PREVISIÓN DE POTENCIA SEGÚN ITC-BT-10

	Sup (m²)	*Kw*
· Nave con uso administrativo (ITC-BT-10_100 w / m2)……	260	26,00
· Edificio Anexo_administrativo (100 w / m2)……	160	16,00

CARGA TOTAL PREVISTA EN EL EDIFICIO KW..... 42,00 *kW*

2.1.2. PREVISIÓN DE POTENCIA SEGÚN RECEPTORES (SUMINISTRO SINGULAR)

Se puede ver el resto de las cargas consideradas en las hojas de cálculo adjuntas posteriormente, junto con todas las aclaraciones de las previsiones de carga consideradas.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.2.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

La empresa suministradora de la energía eléctrica será EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L.U. (antigua ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.). El suministro de energía se realizará a través de las redes de distribución de la compañía cercanas a la ubicación del edificio.

Las características de la energía eléctrica serán:

- Corriente alterna trifásica a tres hilos y neutro.
- Tensión de suministro actual 3x133/230 V. a 50 Hz.
- Tensión de suministro futura 3x230/400 V. a 50 Hz.

La instalación será alimentada desde el punto de conexión indicado por la compañía eléctrica.

El esquema de conexión de la instalación será el TT, en el que básicamente todas las masas de los equipos eléctricos protegidos por un mismo dispositivo de protección deben ser interconectadas y unidas por un conductor de protección a una misma toma de corriente.

En los planos correspondientes se muestra un esquema general de la instalación, así como el resto de los esquemas unifilares.

2.2.2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

No es de aplicación.

2.2.3. OTRAS INSTALACIONES VINCULADAS.

La parte de la instalación que se redacta en el presente documento comprende las Instalaciones eléctricas de baja tensión de la reforma de un edificio con uso principal administrativo.

El ámbito del proyecto comprende la descripción de la totalidad las instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del mismo, entendiéndose como tales las que a continuación se mencionan:

Según D141/2009, para la puesta en servicio de instalaciones de BT, se deberá disponer de: “Acreditación de la legalización o autorización correspondiente de aquellas otras instalaciones, en el ámbito industrial, que estén vinculadas, al mismo complejo o unidad constructiva, cualquiera que sea su naturaleza”.

Instalaciones del edificio:

1. Contraincendios:

El edificio posee instalaciones de protección PCI asociadas a la instalación eléctrica. En nuestro caso será la instalación de detección de humos y alarma.

2. Instalaciones de climatización:

El edificio cuenta con instalaciones de climatización vinculadas con la instalación eléctrica. En nuestro caso será la instalación de una unidad condensadora en la cubierta y unidades de agua terminales conectados a dicha unidad exterior. La alimentación de dichos equipos se realizará desde la instalación eléctrica desarrollada en el presente documento.

2.2.4. INFLUENCIAS EXTERNAS.

Los materiales eléctricos instalados deben estar diseñados y fabricados para soportar las influencias externas que se produzcan en función de sus condiciones y lugar de instalación, según su utilización prevista y según las características constructivas de los edificios en dónde se instalen.

Las instalaciones eléctricas ubicadas en exteriores y salas de máquinas deberán atenerse a la ITC-BT-30, al considerarse las mismas como instaladas en un local en donde puede darse situaciones de humedad, temporales o permanentes.

Los principales tipos de influencias externas a las que puedan verse sometidas cada una de las partes de la instalación, según norma UNE 20460-5-52, son las que a continuación se mencionan:

Acometida y línea general de alimentación

- Temperatura ambiente (AA)
- Choques mecánicos (AG)
- Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

Derivaciones individuales e instalación interior

- Temperatura ambiente (AA)
- Presencia de cuerpos sólidos (AE)
- Choques mecánicos (AG)
- Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

Las canalizaciones elegidas para cada una de las partes de la instalación, teniendo en cuenta las influencias externas descritas en el apartado anterior, son las que a continuación se describen, con su correspondiente instalación de referencia según norma UNE 20460-5-523:

Derivación individual.

1. Canalización enterrada con tubos protectores de características mínimas, resistencia a la compresión 450 N y resistencia al impacto grado normal según Norma UNE 50086-2-4.

2. Conductores aislados unipolares en bandejas perforadas en tendido vertical u horizontal, instalación de referencia 13 según UNE 20460-5-523.

Instalación interior

1. Conductores aislados en tubos o cables multiconductores en tubos, en montaje superficial o empotrados en obra, instalaciones de referencia B y B2 según UNE 20460-5-523 e ITC-BT-19, o cables aislados o multiconductores con cubierta en bandejas perforadas en tendido vertical u horizontal, instalación de referencia 13 según UNE 20460-5-523.

Todos los métodos de instalación según norma UNE 20460-5-52 y 20460-5-523.

La elección de estas canalizaciones minimiza el efecto de las posibles influencias externas, descritas en este apartado.

2.2.5. ACOMETIDA (ITC-BT-11).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.6. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (ITC-BT-13).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.7. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (ITC-BT-13).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.8.- INTERRUPTOR DE CORTE CONTRAINCENDIOS (IPI).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.9. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (ITC-BT-14).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.10. CONTADORES (ITC-BT-16).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.11. DERIVACIONES INDIVIDUALES (ITC-BT-15).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.12. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA (ITC-BT-17).

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.13. DISPOSITIVO GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN (ITC-BT-17).

Los más cerca posible de la entrada, y en el interior del local, se establecerá un cuadro general de distribución situado a una altura del suelo no superior a 2 m, de donde partirán los circuitos interiores.

Tal como se describe en la ITC-BT-22, se deberá cumplir lo siguiente:

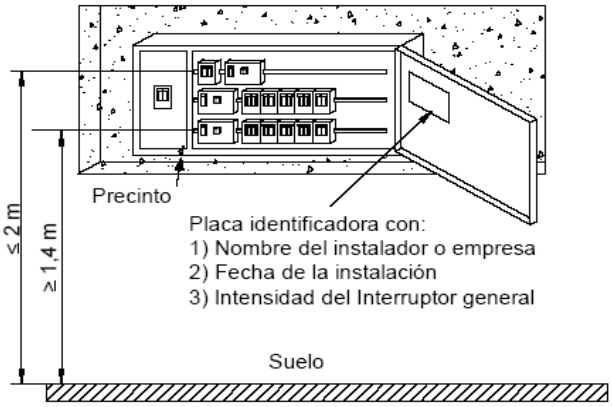
En este cuadro se instalará un interruptor general automático de corte omnipolar con accionamiento manual con dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. El interruptor general es independiente del interruptor para el

control de potencia en caso de instalarse (ICP o maxímetro o control directo por los nuevos contadores telemáticos) y no puede ser sustituido por este. Se colocará una protección diferencial, con sensibilidad de 30 mA.

Los conductores serán de cobre y para el cálculo de su sección hemos tenido en cuenta:

- La demanda prevista del circuito que será como mínimo la fijada en la Instrucción ITC-BT-010.
- Como regla general la máxima caída de tensión admisible, que será del 3% en circuitos de alumbrado y 5% en circuitos de fuerza, y del 3 % para todos los circuitos de las viviendas (en su caso), pudiendo compensarse en ambos casos dicha máxima caída de tensión con la caída de tensión de la derivación individual.

Se colocará un grado de protección mínima de IP44 e IK08, tanto para las canalizaciones como para el material eléctrico (dependiendo del emplazamiento).



En el cuadro se colocará una placa indicando con rotulación indeleble: Empresa instaladora, Fecha de la instalación e intensidad del interruptor General automático (IGA).

Tal como se describe en la ITC-BT-17, se deberá cumplir lo siguiente:

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439 -3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102. La envolvente para el interruptor de control de potencia será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.

Tal como se describe en la ITC-BT-23, se deberá cumplir lo siguiente:

Aunque la red de distribución que pasa por delante del edificio es subterránea y parte de un CT cercano al edificio, por lo que la situación sería de la instalación sería natural, pueden existir redes por la zona con trazados aéreos. Por lo tanto, no puede asegurarse con seguridad que el trazado de nuestra red sea subterráneo en su totalidad. Por ello, y para quedar del lado de la seguridad vamos a considerar que, si existe un tramo de trazado aéreo, por lo que:

La situación de nuestra instalación se define como controlada, debido a que la red de baja tensión se encuentra aérea en su totalidad o parte de ella. Por lo tanto, la protección necesaria a aplicar será de tipo II (limitador tipo II), con una tensión máxima soportada a impulsos de 1,2/50 de 2.5 kV.

Además de los prescrito en la ITC-BT-23 del REBT, también hay que tener en cuenta las EP de la Compañía suministradora, en donde en su apartado 10.4. “PROTECCIÓN CONTRASOBRETENSIONES” requiere lo siguiente:

“Si la alimentación es desde una concentración de contadores en la que se haya instalado un dispositivo contra sobretensiones transitorias tipo 1, los protectores contra sobretensiones transitorias para la protección individual del cliente serán tipo 2 según UNE-EN 61643-11. De acuerdo a la norma UNE-EN 60364-5-534, su intensidad nominal deberá ser de al menos 5

kA, recomendándose valores más elevados en lugares susceptibles de alta incidencia de sobretensiones transitorias. El nivel de protección Up que proporcionará este elemento no será superior a 1,5 kV (Up ≤ 1,5 kV).

Si la alimentación no procede de una concentración de contadores o procede de una concentración de contadores que no dispone de protección contra sobretensiones transitorias tipo 1, una adecuada protección contra sobretensiones requiere añadir a la protección tipo 2, otra protección individual tipo 1 con corriente de impulso, Iimp, de al menos 12,5 kA. Se recomienda la instalación de un protector combinado tipo 1+2 para ahorrar espacio en el cuadro."

Por lo tanto, en el CGMP de la reforma actual se colocará un protector contra sobretensiones de tipo I+II con tensión máxima soportada de 1.5 kV y Iimp de 12.5 kA.

Por otro lado, debido al riesgo de nuestra instalación no se hace necesaria la instalación de pararrayos (se comprueba posteriormente).

Por lo tanto, respecto a la protección contra sobretensiones de transitorios asociada a la instalación, y tal como puede observarse en los esquemas unifilares, se ha instalado protección contra sobretensiones permanentes y transitorias tipo I+II en cabecera y de tipo III en los cuadros secundarios para garantizar una máxima protección fina de los equipos sensibles, cumpliendo con las distancias entre dichas protecciones que indica en fabricante.

Tal como se describe en la ITC-BT-24, se ha protegido a la instalación contra los contactos directos e indirectos.

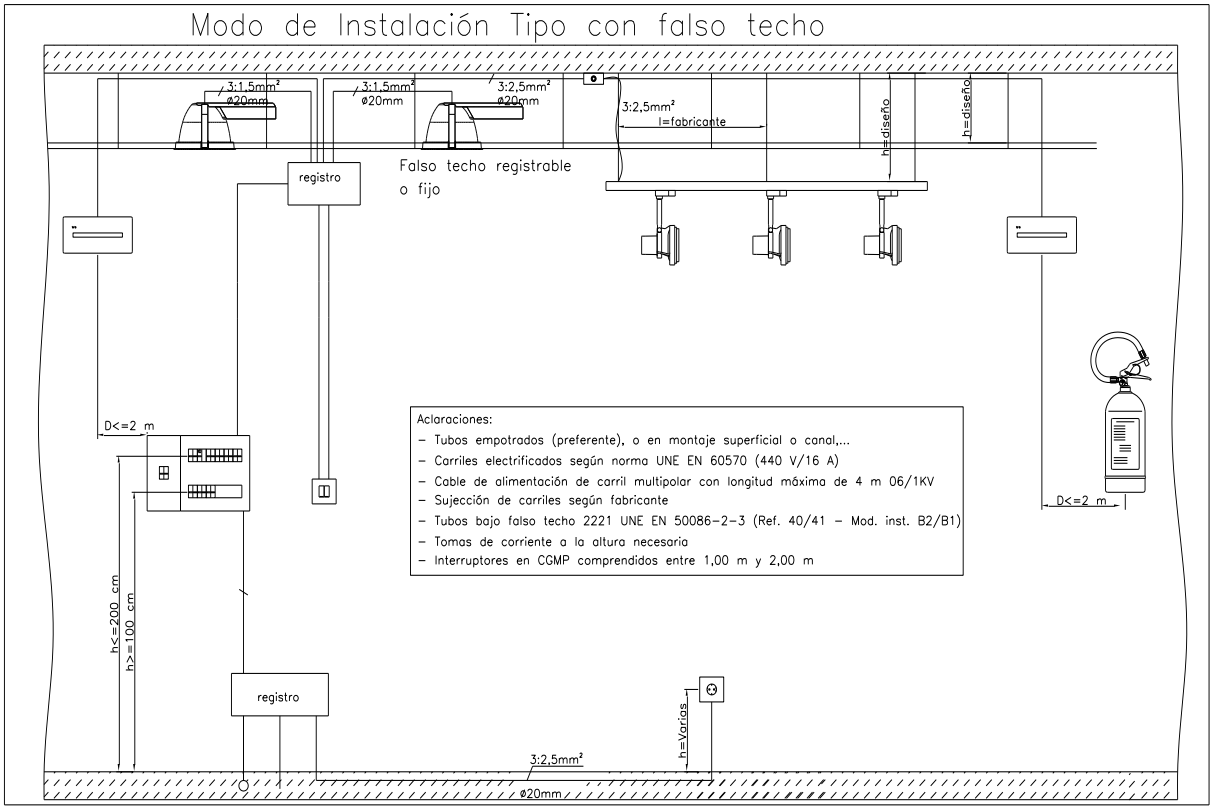
Respecto a los contactos directos mediante aislamiento de las partes activas, por alejamiento y por protección suplementaria por dispositivos de corriente diferencial.

Respecto a los contactos indirectos, y para el esquema de instalación tipo TT, se ha dispuesto el corte automático de la alimentación tras un fallo para evitar los efectos peligrosos, mediante la conexión a tierra de todas las masas susceptibles de entrar en tensión.

Para la protección contra los contactos indirectos, también puede usarse el empleo de material de clase II o de doble aislamiento.

2.2.14. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS

La instalación interior del inmueble se realizará con distribución mediante cables aislados bajo tubo / canal protectora, hasta las cajas de registro situadas delante de cada estancia o cuarto, y mediante tubo empotrado/falseado sobre las paredes y suelos / techo, según esquema adjunto:



Los circuitos que señala el Reglamento son los siguientes:

C1: Circuito de distribución interna, destinado a la alimentación de los puntos de iluminación.

C2: Circuito de distribución interna, destinado a tomas de corriente de uso general y frigorífico.

C3: Circuito de distribución interna destinado a alimentar la cocina y el horno.

C4: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar la lavadora, lavavajillas y termo eléctrico.

C5: Circuito de distribución interna, destinado a alimentar tomas de corriente de los cuartos de baño, así como las bases auxiliares del cuarto de cocina.

C6: Circuito adicional al C1, para más de 30 puntos de luz.

C7: Circuito adicional al C2, para más de 20 tomas de corriente de uso general o para superficies mayores de 160 m2.

C8: Circuito de distribución interna destinado a la instalación de calefacción eléctrica, cuando existe previsión de ésta.

C9: Circuito de distribución interna destinado a la instalación de aire acondicionado, cuando existe previsión de éste.

C10: Circuito de distribución interna destinado a la instalación de una secadora independiente.

C11: Circuito de distribución interna destinado a la alimentación del sistema de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad, cuando existe previsión de éste.

C12: Circuitos adicionales a cualquiera de los tipos C3 o C4, cuando se prevean éstos, o para el C5 cuando el número de tomas de corriente exceda de 6.

Los conductores serán de cobre y para el cálculo de su sección hemos tenido en cuenta:

- La demanda prevista del circuito que será como mínimo la fijada en la Instrucción ITC-BT-010.
- La máxima caída de tensión admisible, que será del 3% en circuitos de alumbrado y 5% en circuitos de fuerza.

Instalación interior bajo tubo:

Conductor: O7Z1-K (AS). Aislamiento 450/750. Clasificación mínima según CPR: Cca-s1b, d1, a1

Instalación interior bajo bandeja / canal protectora:

Conductor: RZ1-K (AS). Aislamiento 0.6/1 kV. Clasificación mínima según CPR: Cca-s1b, d1, a1

Los sistemas de instalación de las instalaciones interiores deberán tener en consideración los principios fundamentales de la norma UNE 20.460-5-52. Los sistemas de instalación de las canalizaciones en función de los tipos de conductores o cables deben estar de acuerdo con la tabla 1 de la ITC-BT 20 y los sistemas de instalación de las canalizaciones, en función de la situación deben estar de acuerdo con la tabla 2.

ELECCION DE LA CANALIZACIÓN: principalmente realizada mediante cables multiconductores en bandeja perforada con tapa (canal protectora) en tendido horizontal o vertical por el interior del edificio. Se admitirá en sala de máquinas montaje superficial, mediante tubo CODIGO 4321. En ciertos tramos se admitirá la transición de bandeja a tubo de PVC libre de halógenos CÓDIGO 2221 (derivaciones a receptores), si bien la transición entre cada tipo de cable, se realizará en caja de derivación con bornas.

SITUACION DE LAS CANALIZACIONES: En bandeja perforada con tapa (canal protectora) adosada a techos y paredes del local, discurriendo principalmente, por el falso techo del edificio. En determinadas zonas del edificio, mediante tubos fijos de superficie o empotrados en estructura (paredes y techos.)

En las canalizaciones superficiales, los tubos deberán ser perfectamente rígidos y en casos especiales podrán usarse tubos curvables. Sus características mínimas se presentan en la siguiente tabla (tabla 1 ITC-BT 21).

Tabla 1. Características mínimas para tubos en canalizaciones superficiales ordinarias fijas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	4	Fuerte
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2	Rígido/curvable
Propiedades eléctricas	1-2	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles, y sus características mínimas se describen en la siguiente tabla (tabla 3 ITC-BT 21) para tubos empotrados en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción o canales protectoras de obra y en la tabla a continuación para tubos empotrados embebidos en hormigón (tabla 4 ITC.BT 21).

Tabla 3. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y canales protectoras de obra

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	2	Ligera
Resistencia al impacto	2	Ligera
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5°C
Temperatura máxima de instalación y servicio	1	+60°C
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	2	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

Tabla 4. Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias embebidas en hormigón y para canalizaciones precableadas

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	3	Media
Resistencia al impacto	3	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	2	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	2	+90ºC(1)
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	5	Protegido contra el polvo
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	1	No propagador
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada

(1) Para canalizaciones precableadas ordinarias empotradas en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) se acepta una temperatura máxima de instalación y servicio código 1; +60ºC.

En las canalizaciones enterradas (en caso de haberlas), los tubos protectores serán conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 50086-2-4 y sus características mínimas serán para las instalaciones ordinarias las indicadas en la siguiente tabla:

Característica	Código	Grado
Resistencia a la compresión	NA	250 N / 450 N / 750 N
Resistencia al impacto	NA	Ligero / Normal / Normal
Temperatura mínima de instalación y servicio	NA	NA
Temperatura máxima de instalación y servicio	NA	NA
Resistencia al curvado	1-2-3-4	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	0	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	Protegido contra objetos D ≥ 1 mm
Resistencia a la penetración del agua	3	Protegido contra el agua en forma de lluvia
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	2	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	0	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	0	No declarada
Resistencia a las cargas suspendidas	0	No declarada
Notas: NA : No aplicable (*) Para tubos embebidos en hormigón aplica 250 N y grado Ligero; para tubos en suelo ligero aplica 450 N y grado Normal; para tubos en suelos pesados aplica 750 N y grado Normal		

Las canalizaciones superficiales que se realicen con canales protectoras serán conformes a lo dispuesto en las normas de la serie UNE-EN 50.085. Presentarán grado de protección IP4X o superior (clasificadas como canales con tapa de acceso que solo puede abrirse con herramientas) y sus características mínimas se presentan en la siguiente tabla (tabla 11 ITC-BT 21).

Tabla 11. Características mínimas para canalizaciones superficiales ordinarias

Característica	Grado	
Dimensión del lado mayor de la sección transversal	≤ 16 mm	> 16 mm
Resistencia al impacto	Muy ligera	Media
Temperatura mínima de instalación y servicio	+15ºC	-5ºC
Temperatura máxima de instalación y servicio	+60°C	+60°C
Propiedades eléctricas	Aislante	Continuidad eléctrica/aislante
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	4	no inferior a 2
Resistencia a la penetración de agua	No declarada	
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador	

La instalación y colocación de tubos y canales protectoras deberá cumplir con lo indicado en las ITCBT 19, ITC-BT 20 e ITC-BT 21, así como lo prescrito en la norma UNE 20.460.

No se atravesarán elementos resistentes de la estructura, disponiendo los tubos o partes componentes de la instalación empotrados o sobre puestos, en las partes consideradas como estructurales.

El paso de las canalizaciones a través de elementos de la construcción, tales como muros, tabiques y techos se realizará con las siguientes prescripciones:

En toda la longitud de los pasos de las canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.

Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud de paso.

Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.

Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.

Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.

Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.

En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

Los conductores y cables que se empleen como conductores activos en las instalaciones serán de cobre y serán siempre aislados.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 3% de la tensión nominal para alumbrado y del 5% para los demás usos.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la norma UNE 20.460- 5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor de neutro y al conductor de protección. Se emplearán los siguientes colores en el aislamiento de los conductores:

- Azul claro: conductor neutro.
- Verde-amarillo: conductor de protección.
- Marrón o negro: conductores de fase.
- Gris: cuando se necesite identificar tres fases diferentes.

En cuanto a los conductores de protección se aplicará lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Para los conductores de protección que estén constituidos por el mismo metal que los conductores de fase o polares, tendrán una sección mínima igual a la fijada en la siguiente tabla (tabla 2 ITC.BT19). En caso de que sean de distinto material, la sección se determinará de forma que presente una conductividad equivalente a la que resulta de aplicar dicha tabla.

En la instalación de los conductores de protección se tendrá en cuenta las indicaciones de la ITC-BT 19, apartado 2.3.

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de la instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

En lo que respecta a derivaciones a cuadros secundarios y receptores, los circuitos estarán protegidos cada uno de ellos por un interruptor automático de corte omnipolar con accionamiento manual y dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos con una intensidad asignada según su aplicación.

La instalación de cuartos de baños y aseos se realizará cumpliendo con lo dispuesto en la ITC-BT-27 respetando los volúmenes clasificados en el apartado 2.1 “Clasificación de los volúmenes”.

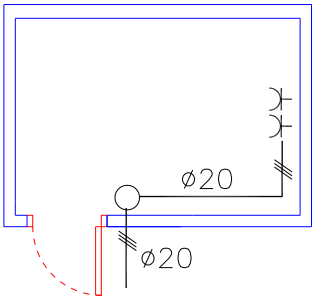
Se deberá dar cumplimiento a todo lo indicado en el apartado 2.2 “Protección para garantizar la seguridad” y en la elección e instalación de los materiales eléctricos se tendrá en cuenta el apartado 2.3 en su Tabla 1.

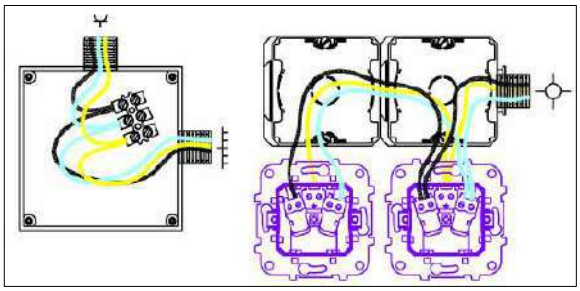
PRESCRIPCIONES GENERALES

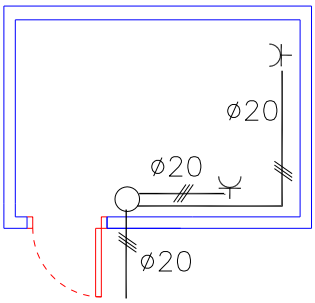
En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse así mismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de las cajas de empalme y/o de derivación, que serán preferentemente estancas, salvo en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21. La instalación de los tubos se ejecutará dando cumplimiento a todo lo indicado en la ITC-BT-21 y de forma especial se atenderá a todo lo indicado en el apartado 1.2.1 “Tubos en canalizaciones fijas en superficie” siendo los diámetros exteriores mínimos de los tubos los indicados en la Tabla 2 de dicha instrucción.

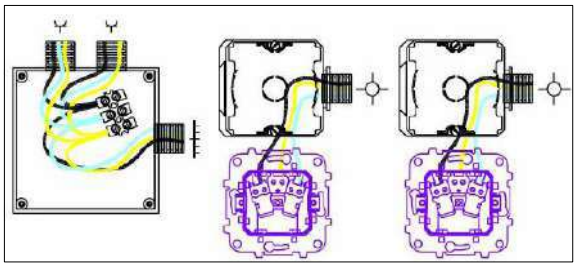
Las instalaciones interiores deberán cumplir con los sistemas y modos de instalación que se reflejan en el REBT, como los ejemplos que se indican a continuación:

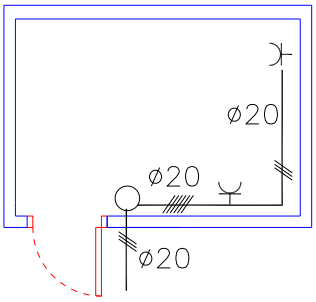
CONEXIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE

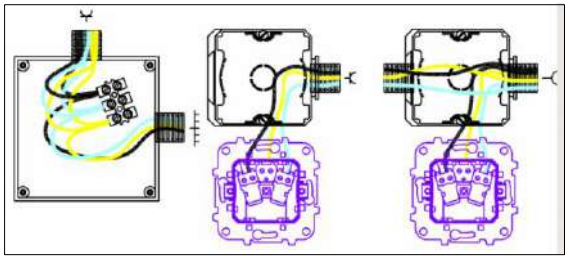




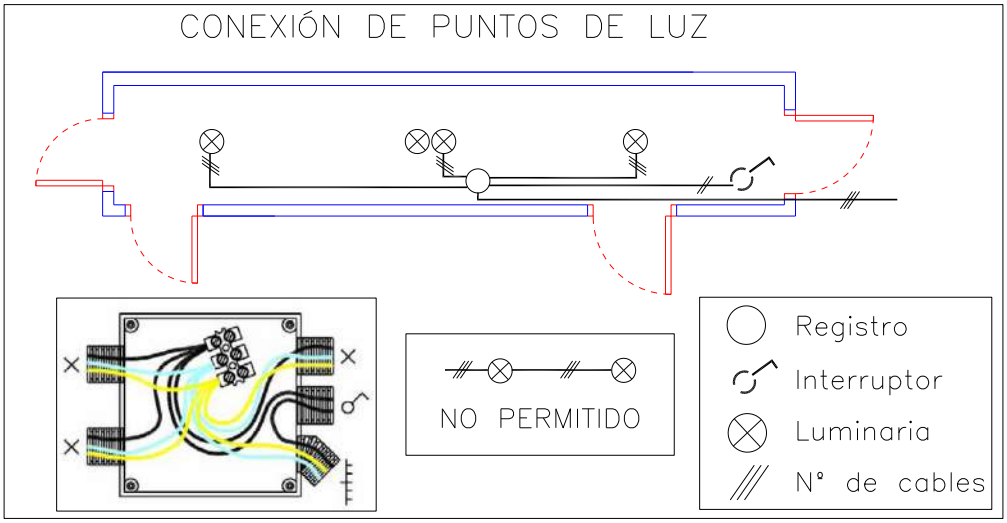








CONEXIÓN DE PUNTOS DE LUZ



2.2.15. INSTALACIONES DE USO COMÚN

No es de aplicación, puesto que todas las instalaciones objeto del presente proyecto dependen del mismo contador y cubren todos los servicios comunes del inmueble.

2.2.16. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA (ITC-BT-28)

El local se encuentra dentro del campo de aplicación de la ITC-BT-28. Por lo tanto, se deberán cumplir las prescripciones de alumbrado de emergencia y alimentación de servicios de seguridad, en caso de haberlos.

La calificación del local como LPC, se debe al englobarse dentro del grupo de “centros de la administración pública” (según D 141 / 2009) para cualquier ocupación.

La ocupación prevista será de 1 persona por cada 0.8 m2 (según REBT) de superficie útil, a excepción de pasillos, repartidores, vestíbulos y servicios. Como conocemos el uso específico que va a existir para el uso ordinario de la instalación, se pueden usar las tablas de ocupación del documento SI-3 del CTE, en donde se especifica lo siguiente:

Con carácter general, se considerarán ocupadas simultáneamente todas las zonas o recintos de un edificio, salvo en aquellos casos en que la dependencia de usos entre ellos permita asegurar que su ocupación es alternativa.

A continuación, se muestra un resumen de las ocupaciones previstas:

Ocupación máxima estimada de actuación = 42 personas

Suministro complementario

Por lo tanto, y como la ocupación estimada de la actuación/reforma actual es inferior a 300 personas, no se hace necesaria la colocación de un suministro complementario específico para la actuación objeto del presente proyecto.

En el establecimiento global ya existe un grupo electrógeno de 88 kVAs para dar servicio a los equipos de emergencia.

PRESCRIPCIONES GENERALES (en su caso)

- El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 A se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los cuadros secundarios.
- El cuadro general de distribución, así como los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y separados de los locales donde exista riesgo de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas cortafuegos. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, previo acuerdo con la compañía suministradora, y siempre antes del cuadro general.
- En el cuadro general de distribución y en los secundarios se instalarán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y de alimentación directa a receptores. Además, se indicará en el cuadro el circuito al que pertenecen, mediante una placa indicadora junto al interruptor.
- En las instalaciones de alumbrado en locales dónde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar será tal que el corte de corriente en cualquiera de ellas, no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en dichos locales. Cada una de estas líneas estará alimentada en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos y si procede, contra contactos indirectos.
- Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en la ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

  1. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en zonas accesibles al público.

  2. Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente construidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

  3. Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 KV armados, colocados directamente sobre las paredes.

- Los cables y sistemas de conducción de cables se instalarán de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios. Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado de cuadros, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5, o la norma UNE 21.1002 cumplen con esta prescripción.

  Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como “no propagadores de la llama” según normas UNE EN 50.085-1 y UNE EN 50.086-1 cumplen con esta prescripción.

  Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5 apartado 3.4.6, cumplen con esta prescripción.

- Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.

Cableado

- Cable para la instalación general: no propagadores de incendio, y con emisión de humos y opacidad reducida.
  Se colocará para toda la instalación de cancha cubierta y vestuarios.
- Tubos no propagadores de la llama.
- Instalación interior bajo tubo/canal:
  - Conductor en tubos: O7Z1-K (AS). Aislamiento 450/750. Clasificación mínima según CPR: Cca-s1b, d1, a1
  - Conductor en canal protectora-bandeja: RZ1-K (AS). Aislamiento 0.6/1 kV. Clasificación mínima según CPR: Cca-s1b, d1, a1
- NOTA: canal protectora-bandeja. Aunque la denominación comercial de la canalización sea de bandeja, se considera como canal protectora, puesto que posee tapa y cumple con las características técnicas y ensayos obligatorios para las canales protectoras.
- Cable para circuitos de seguridad (en su caso): resistentes al fuego, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (AS+, alta seguridad mejorada).
  Se colocará para la conexión entre los pulsadores y la central de alarma, por ser un servicio de seguridad no autónomo, que debe mantener su uso durante y después del incendio.
- El circuito de alumbrado se repartirá en más de tres líneas, para evitar que quede sin iluminación más de una tercera parte del local.
- Los tubos, canales y bandejas para conducción de cables pueden estar fabricados en PVC u otros materiales siempre y cuando cumplan con la característica de no propagador de la llama.

Cuadros eléctricos

Los cuadros eléctricos dispondrán de llave para su apertura, y señal identificativa de riesgo eléctrico (triángulo amarillo).

Iluminación de emergencia

Se justificará la iluminación de emergencia y los valores mínimos de iluminancia contenidos en el apartado 3 de la ITC-BT-28, para cada uno de los tipos de alumbrado de emergencia: alumbrado de evacuación para las personas y alumbrado ambiente para los elementos de seguridad, como son los extintores, pulsadores de alarma o cuadro eléctrico.

Se deberán detallar los recorridos de evacuación, así como sus valores de iluminancia previstos.

Para cumplir con estos requerimientos se adjunta resultados del programa daisalux, en donde se detalla el resultado de la instalación de emergencia proyectada, con el cumplimiento de sus valores mínimos. Se deberá tener un mínimo de 1 lux a nivel de suelo, en los recorridos de evacuación y de 5 lux en los aparatos de seguridad (extintores) y cuadros de distribución.

Características del alumbrado de emergencia:

- La alimentación para las luminarias de emergencia será automática, y de corte muy breve o sin corte.
- Las luminarias se conectarán al circuito de alumbrado normal al que pertenecen.
- Las luminarias serán de doble aislamiento (no se hace necesaria su conexión a tierra).
- Las luminarias serán autónomas.
- Estarán protegidas mediante interruptor automático de 2x10 A, colgado aguas abajo del interruptor automático (2x10 A) del circuito de alumbrado al que pertenecen.
- Se pondrán en funcionamiento cuando la tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.
- El número máximo de luminarias de emergencia por circuito será de 12.
- El número mínimo de circuitos de alumbrado de emergencia será de 2 líneas.

Suministros de seguridad (en su caso)

La alimentación de la central de alarma (activada por pulsadores), contará con alimentación complementaria, que en este caso será un batería de 24 V, que le proporcionará la energía necesaria en caso de fallo de la red normal de alimentación.

Iluminación normal en zonas de circulación (SUA 4.1)

Además de lo establecido en la ITC-BT-28, se deberán cumplir las prescripciones contempladas en el CTE DB-SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada.

Según este documento el alumbrado normal debe proporcionar como mínimo, los siguientes valores de iluminación, medidos a nivel de suelo:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una luminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo

En nuestro caso, como no existe un bajo nivel de iluminación para el desarrollo de la actividad, ni existen rampas o escaleras, no es necesaria la colocación de balizas.

Alumbrado de emergencia (SUA 4.2)

2.1. Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;

c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m2, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;

e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) Las señales de seguridad;

h) Los itinerarios accesibles.

2.2. Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3. Características de la instalación

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4. Iluminación de las señales de seguridad

1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

2.2.17. INSTALACIONES EN GARAJES (ITC-BT-29)

No es de aplicación en el actual proyecto.

2.2.18. INSTALACIONES EN LOCALES ESPECIALES (ITC-BT-30)

El local tiene maquinaria e instalaciones que pueden englobarse dentro de esta descripción.

1. LOCALES HÚMEDOS:

El edificio tiene maquinaria en la cubierta que puede englobarse dentro de esta descripción.

Locales o emplazamientos húmedos son aquellos cuyas condiciones ambientales se manifiestan momentánea o permanentemente bajo la forma de condensación en el techo y paredes, manchas salinas o moho aún cuando no aparezcan gotas, ni el techo o paredes estén impregnados de agua.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua (IPX1). Este requisito lo deberán cumplir las canalizaciones prefabricadas.

Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.
- En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 3.

Las cajas de conexión, interruptores, tomas de corriente y, en general, toda la aparamenta utilizada, deberá presentar el grado de protección correspondiente a la caída vertical de gotas de agua, IPX1. Sus cubiertas y las partes accesibles de los órganos de accionamiento no serán metálicos.

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra la caída vertical de agua, IPX1 y no serán de clase 0.

2. LOCALES MOJADOS:

Locales o emplazamientos mojados son aquellos en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Se considerarán como locales o emplazamientos mojados los lavaderos públicos, las fábricas de apresto, tintorerías, etc., así como las instalaciones a la intemperie

2.1 Canalizaciones

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

2.1.1 Instalación de conductores y cables aislados en el interior de tubos Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de tubos:

- Empotrados: según lo especificado en la ITC-BT-21.

- En superficie: según lo especificado en la ITC-BT-21, pero que dispondrán de un grado de resistencia a la corrosión 4.

2.1.2 Instalación de cables aislados con cubierta en el interior de canales aislantes Los conductores tendrán una tensión asignada de 450/750 V y discurrirán por el interior de canales que se instalarán en superficie y las conexiones, empalmes y derivaciones se realizarán en el interior de cajas.

2.2 Aparamenta

Se instalarán los aparatos de mando y protección y tomas de corriente fuera de estos locales. Cuando esto no se pueda cumplir, los citados aparatos serán, del tipo protegido contra las proyecciones de agua, IPX4, o bien se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen un grado de protección equivalente.

2.3 Dispositivos de protección

De acuerdo con lo establecido en la ITC-BT-22, se instalará, en cualquier caso, un dispositivo de protección en el origen de cada circuito derivado de otro que penetre en el local mojado.

2.4 Aparatos móviles o portátiles

Queda prohibido en estos locales la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de muy bajas tensiones de seguridad, MBTS según la Instrucción ITC-BT-36.

2.5 Receptores de alumbrado

Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

3. LOCALES CON RIESGO DE CORROSIÓN:

No es de aplicación.

4. LOCALES POLVORIENTOS SIN RIEGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN:

No es de aplicación.

5. LOCALES A TEMPERATURA ELEVADA:

No es de aplicación.

6. LOCALES A MUY BAJA TEMPERATURA:

No es de aplicación.

7. LOCALES EN QUE EXISTAN BATERÍAS DE ACUMULADORES:

No es de aplicación.

8. LOCALES AFECTOS A UN SERVICIO ELÉCTRICO:

No es de aplicación.

9. LOCALES CON CARACTERÍSTICAS ESPECIALES:

No es de aplicación.

2.2.19. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES (ITC-BT-31)

No es de aplicación.

2.2.20. MÁQUINAS DE ELEVACIÓN Y TRANSPORTE (ITC-BT-32)

No es de aplicación.

2.2.21. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO EXTERIOR (ITC-BT-09)

Existe iluminación de alumbrado exterior que se procede a describir a continuación:

La distribución se realizará en baja tensión desde el Cuadro de Protección, con una tensión nominal monofásica de 230 V entre fase y neutro.

El sistema de distribución empleado es el de red enterrada (según plano), partiendo desde el Cuadro de Protección, hasta los correspondientes subcuadros y desde estos hasta los puntos de luz / balizas, con conductores unipolares de cobre de tensión asignada 0,6/1 KV, y sección mínima 6 mm^2:

A continuación, se describen los sistemas de instalación subterráneo, el cual es el sistema seleccionado, y posado en fachada (en caso de ser necesario este sistema de instalación en la dirección de obra):

Trazado subterráneo (en su caso):

Los conductores a emplear serán unipolares / multipolares tipo RZ1-K (AS) de tensión asignada 0,6/1 KV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V) según norma UNE 21123-2.

Los cables serán libres de halógenos, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE-21.123 parte 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

La canalización estará formada por tubos de PVC de diámetro 90 mm, con una resistencia a la compresión mínima de 450 N y una resistencia al impacto normal según UNE-EN 50086-2-4, enterrados a una profundidad mínima de 0,40 m del nivel del suelo medidos desde la cota inferior del tubo.

La sección mínima a emplear será de 6 mm2 por fase.

En los casos de eventuales paralelismos y cruzamientos con otras líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones y canalizaciones de agua y saneamiento, se mantendrán las distancias de separación previstas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-07. Estas separaciones son las indicadas a continuación:

- Líneas eléctricas de Baja Tensión: d ≥ 0,10 m
- Líneas eléctricas de Alta Tensión: d ≥ 0,25 m

  (Siempre que sea posible las líneas eléctricas de BT irán por encima)
- Líneas de Telecomunicaciones: d ≥ 0,20 m
- Conducciones de agua y gas: d ≥ 0,20 m

(Siempre que sea posible las líneas eléctricas irán por encima)

Las distancias indicadas son para el caso de cables directamente enterrados en el terreno. En el caso de ir entubados, que es como se realizará la canalización, no haría falta cumplir con las separaciones anteriores, aunque se mantendrán por criterios de seguridad.

Trazado posado (en su caso):

Sin tubo: Los conductores a emplear serán unipolares / multipolares tipo RZ de tensión asignada 0,6/1 KV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V) según norma UNE 21123-2.

Bajo tubo: Los conductores a emplear serán unipolares / multipolares tipo RZ / RV-K de tensión asignada 0,6/1 KV con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de policloruro de vinilo (V) según norma UNE 21123-2.

La sección mínima a emplear será de 4 mm2 por fase.

En caso de colocarse bajo tubo, la canalización estará formada por tubos de PVC de diámetro 25 mm, con una categoría 4321, según UNE-EN 50086-2-4.

En los casos de eventuales paralelismos y cruzamientos con otras líneas eléctricas, líneas de telecomunicaciones y canalizaciones de agua y saneamiento, se mantendrán las distancias de separación previstas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-07. Estas separaciones son las indicadas a continuación:

- Líneas eléctricas de Baja Tensión: d ≥ 0,10 m
- Líneas eléctricas de Alta Tensión: d ≥ 2 m

  (Siempre que sea posible las líneas eléctricas de BT irán por encima)
- Líneas de Telecomunicaciones: d ≥ 0,10 m
- Conducciones de agua y gas: d ≥ 0,20 m

  (Siempre que sea posible las líneas eléctricas irán por encima)

Luminarias:

Las luminarias a emplear serán del tipo proyector (130 W) para la canchas o proyectores (15 W) para los báculos de alumbrado exterior y tendrán las siguientes características:

El montante para alimentación de la luminaria será único para cada lámpara. Será cable continuo y sin empalmes tipo RZ1-K (AS), de sección mínima 2,5 mm^2 y aislamiento 0,6/1KV. Deberá estar soportado mecánicamente, no admitiéndose que cuelgue directamente del portalámparas, ni que los conductores soporten esfuerzos de tracción.

La entrada y salida de las líneas se realizará por la parte inferior y manteniendo la estanqueidad de dichas cajas, los bornes de alimentación permitirán la conexión de los conductores (entrada y salida) estando su sección acorde con las dimensiones de las cajas.

Las luminarias son de doble aislamiento, luego no es necesaria que estén conectada a la red de tierra.

Cada punto de luz estará protegido contra sobreintensidades.

La protección contra contactos indirectos puede asegurarse mediante:

- Corte automático de la alimentación en un tiempo compatible con la seguridad de las personas y una tensión de contacto no mayor de 24V.

- Ejecutando la instalación de manera que todo defecto entre las partes bajo tensión y las accesibles sea improbable, y los riesgos asociados, despreciables. Esto se consigue utilizando materiales de clase II de aislamiento.

Equipos eléctricos de los puntos de luz:

Los equipos eléctricos para montaje exterior poseerán un grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102, las entradas y salidas de cables serán por la parte inferior de la envolvente.

Cada punto de luz deberá tener compensado individualmente el factor de potencia para que sea igual o superior a 0,90; asimismo deberá estar protegido contra sobreintensidades (mediante fusible 2/10 A tipo gG/gL).

2.2.22. LOCALES AFECTOS A UN SERVICIO ELÉCTRICO (ITC-BT-30)

No es de aplicación.

2.2.23. APARATOS DE CALDEO (ITC-BT-45)

No es de aplicación.

2.2.24. CABLES Y FOLIOS RADIANTES EN VIVIENDAS (ITC-BT-46)

No es de aplicación.

2.2.25. AIRE ACONDICIONADO (Descripción, ubicación y cálculo)

Dicha instalación se ha tenido en cuenta para la previsión de potencia del inmueble, y será legaliza mediante C.I. de climatización por el instalador autorizado encargado de su instalación.

Dicha instalación quedará definida en los planos y memorias correspondientes en el actual proyecto, así como en el presupuesto final de la instalación.

2.2.26. AGUA CALIENTE SANITARIA

Se instalarán equipos de aerotermia para el suministro de ACS, en un cuarto del inmueble. El consumo es superior a 50 l/d según CTE-HE4, y los equipos serán alimentados eléctricamente por la reforma actual tal como puede observarse en los planos correspondientes.

2.2.27. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MUEBLES (ITC-BT-49)

No es de aplicación.

2.2.28. INSTALACIONES DE HIDROMASAJE (ITC-BT-27, PARTE 3)

No es de aplicación.

2.2.29. INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN (ITC-BT-51)

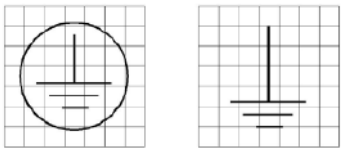
No es de aplicación.

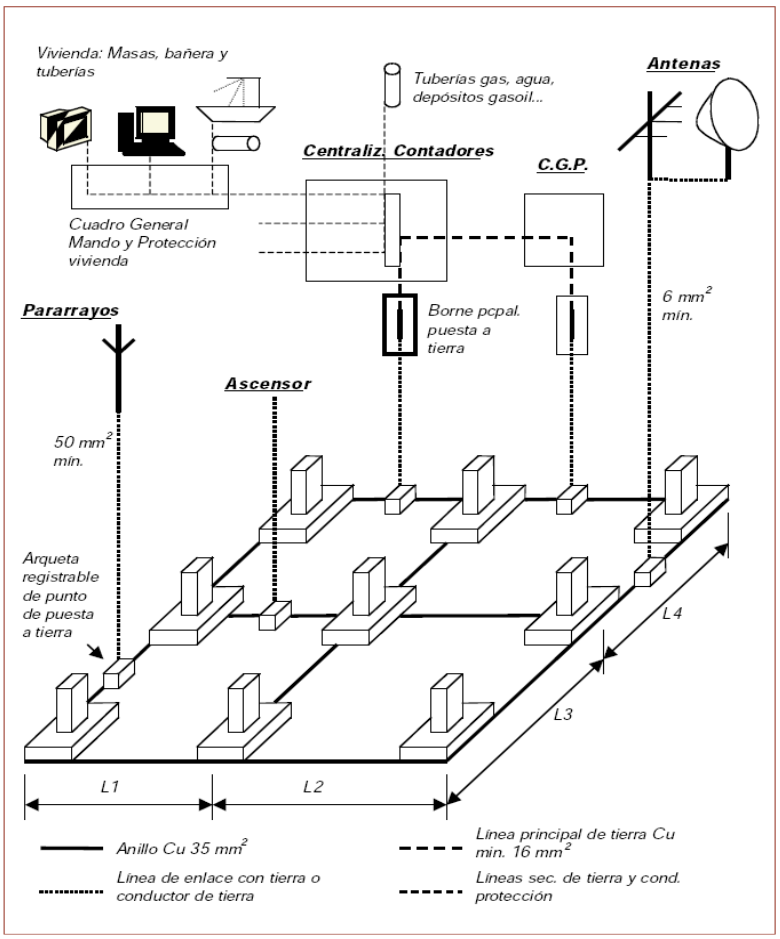
2.2.30. PUESTA A TIERRA (ITC-BT-18 Y ITC-BT-26)

La instalación de puesta a tierra se regirá por lo indicado en la ITC-BT-18. La línea de puesta a tierra estará formada por conductor de cobre desnudo de 35 mm^2 enterrado a una profundidad de 0,80 m. y unido, mediante conducción en anillo al perímetro del edificio a los elementos metálicos de la estructura.

Se instalarán arquetas de puesta a tierra, con picas de acero galvanizado de 2 m de longitud y 35 mm de diámetro en caso de ser necesario, que enlazarán la línea de puesta a tierra con la caja de protección y medida mediante la línea principal de puesta a tierra. Las conexiones se realizarán mediante soldadura aluminotermia o mediante grapas homologas, dando garantía de continuidad eléctrica.

El conductor de protección se unirá al conductor de tierra mediante el borne de conexión o puesta a tierra. Para contener este borne se habilitarán una o más arquetas de unos 30 x 30 cm, de forma que la tapa de la arqueta tenga grabada de forma indeleble uno de los símbolos de identificación de tierra.





Se instalarán dichas arquetas o puntos de puesta a tierra, para su comprobación y medición en los siguientes lugares: localización de la centralización de contadores y en la base de las estructuras metálicas de los ascensores. En la CGP será también obligada su colocación a tierra, en caso de no seleccionarse un aislamiento de clase 2 para la misma.

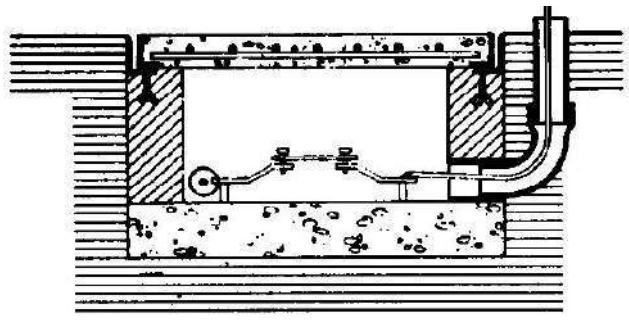


Fig. 29: Punto de puesta a tierra dentro de una arqueta

El conductor de protección unirá todas las masas metálicas del edificio y será preferiblemente protegido, discurra o no bajo la misma envolvente que el resto de conductores.

Los electrodos sé dimensionarán de forma que, considerando su máxima resistencia a tierra a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto superiores a:

- 24 V en local o emplazamiento conductor

- 50 V en los demás casos.

En el momento de dar de alta una instalación para su puesta en marcha, el director de obra o instalador deberá comprobar el sistema de puesta a tierra y su medida de resistencia, que deberá ser inferior a 37 Ω.

Se hace resaltar que los aparatos receptores que lo necesiten, estarán protegidos mediante su correspondiente puesta a tierra, así como las partes metálicas anexas a la instalación. El valor de la "puesta a tierra" será inferior a 20 Ohmios.

Según la ITC BT 26, se deberán conectar a tierra todas las masas metálicas importantes, así como las de los aparatos receptores; además de cualquier elemento metálico, no aislado, existente en los baños o aseos, y las antenas de radio y televisión.

2.2.30.1.- Características del terreno:

El terreno para la puesta a tierra, está compuesto por diferentes tipos de aspecto fértil. Dicho terreno se considera de unas características buenas respecto a la resistividad del terreno. El valor que se va a considerar para dicha resistividad será de 50 Ωm (según tabla 4 de ITC-BT-18).

Al ser una reforma de una instalación antigua, donde se conoce la situación o existencia de la red de tierras, se van a realizar en obra las medicines necesarias para ver el estado de la misma y para comprobar su estado actual.

En caso necesario se deberán colocar nuevas redes de tierras, utilizando los patios o zonas exteriores existentes, huecos de ascensor, cuartos de instalaciones, etc. y todas aquellas partes en las cuales podamos acceder al suelo bajo la edificación. Se deberán colocar todas las picas necesarias (picas de 2 metros de longitud de acero cobreado) para llegar a la resistencia mínima obligatoria según REBT y compañía suministradora (valor inferior a 37 Ω).

El perímetro de la red existente es superior a 30 m, por lo tanto, la resistencia lograda por medio de un anillo de cobre de 35 mm^2 enterrado junto a la cimentación es de:

$$R = \frac{2\rho}{L} = \frac{2 \times 50}{30} = 3.33\Omega$$

Valor inferior a 37 Ω.

Según la guía técnica en ICT-BT-26, apartado 3.1., tabla A, la instalación de picas no sería necesaria, puesto que tenemos un perímetro de 30 m (superior a 28 m) y terreno compuesto por gravas, arenas, etc.

Aún así, en caso de ser necesaria la colocación de picas, se dispondrán uniformemente distribuidas en la base. Serán picas de 2 metros de longitud de acero cobreado.

Debido a la situación especial de esta reforma, los cálculos de la toma de tierra necesaria se realizarán “in situ”, comprobando el estado de las tierras, y de las picas necesarias a instalar.

2.2.30.2.- Redes equipotenciales en baños:

No es de aplicación, por no existir duchas en ningún baño o aseo.

2.2.30.3.- Pararrayos:

SU 8. Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

Se adjunta posteriormente anexo de justificación

2.2.31. INSTALACIONES EN BAÑOS, ASEOS Y DUCHAS (ITC-BT-27)

Clasificación de los volúmenes

Para las instalaciones de estos locales se tendrán en cuenta los cuatro volúmenes 0, 1, 2 y 3 que se definen a continuación, teniendo en cuenta la influencia de las paredes y del tipo de baño o ducha. Los falsos techos y las mamparas no se consideran barreras a los efectos de la separación de volúmenes.

Volumen 0

Comprende el interior de la bañera o ducha.

En un lugar que contenga una ducha sin plato, el volumen 0 está delimitado por el suelo y por un plano horizontal situado a 0,05 m por encima del suelo. En este caso:

a) Si el difusor de la ducha puede desplazarse durante su uso, el volumen 0 está limitad o por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m alrededor de la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

b) Si el difusor de la ducha es fijo, el volumen 0 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 0,6 m alrededor del difusor.

Volumen 1

Está limitado por:

a) El plano horizontal superior al volumen 0 y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo, y

b) El plano vertical alrededor de la bañera o ducha y que incluye el espacio por debajo de los mismos, cuanto este espacio es accesible sin el uso de una herramienta; o

- Para una ducha sin plato con un difusor que puede desplazarse durante su uso, el volumen 1 está limitado por el plano generatriz vertical situado a un radio de 1,2 m desde la toma de agua de la pared o el plano vertical que encierra el área prevista para ser ocupada por la persona que se ducha; o

- Para una ducha sin plato y con un rociador fijo, el volumen 1 está delimitado por la superficie generatriz vertical situada a un radio de 0,6 m alrededor del rociador.

Volumen 2

Está limitado por:

a) El plano vertical exterior al volumen 1 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de 0,6 m; y

b) El suelo y plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 1 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 2.

Volumen 3

Está limitado por:

a) El plano vertical límite exterior del volumen 2 y el plano vertical paralelo situado a una distancia de éste de 2,4 m; y

b) El suelo y el plano horizontal situado a 2,25 m por encima del suelo

Además, cuando la altura del techo exceda los 2,25 m por encima del suelo, el espacio comprendido entre el volumen 2 y el techo o hasta una altura de 3 m por encima del suelo, cualquiera que sea el valor menor, se considera volumen 3.

El volumen 3 comprende cualquier espacio por debajo de la bañera o ducha que sea accesible sólo mediante el uso de una herramienta siempre que el cierre de dicho volumen garantice una protección como mínimo IP X4. Esta clasificación no es aplicable al espacio situado por debajo de las bañeras de hidromasaje y cabinas.

Protección para garantizar la seguridad

Cuando se utiliza MBTS, cualquiera que sea su tensión asignada, la protección contra contactos directos debe estar proporcionada por:

- barreras o envolventes con un grado de protección mínimo IP2X o IPXXB, según UNE 20.324 o

- aislamiento capaz de soportar una tensión de ensayo de 500 V en valor eficaz en alterna durante 1 minuto.

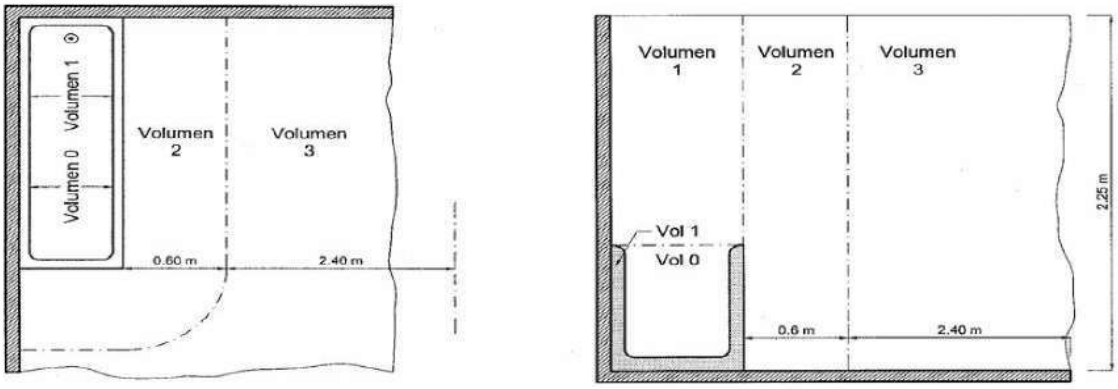


Fig. 21: Volúmenes en un cuarto de baño con bañera

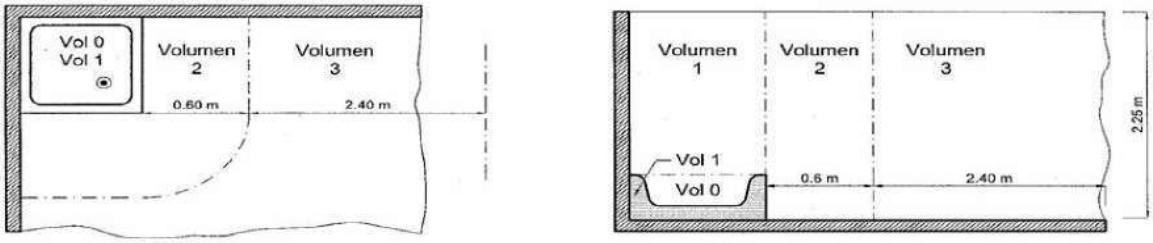


Fig. 22: Volúmenes en un cuarto de baño con ducha

Tabla V: Materiales eléctricos a utilizar en cuartos de baño

	Grado de Protección	Cableado	Mecanismos[2]	Otros aparatos fijos[3]
Volumen 0	IPX7	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en este volumen	No permitida	Aparatos que únicamente pueden ser instalados en el volumen 0 y deben ser adecuados a las condiciones de este volumen
Volumen 1	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en equipo eléctrico de bañeras de hidromasaje y en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos[1].	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0 y 1	No permitida, con la excepción de interruptores de circuitos MBTS alimentados a una tensión nominal de 12V de valor eficaz en alterna o de 30V en continua, estando la fuente de alimentación instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2.	Aparatos alimentados a MBTS no superior a 12 V ca ó 30 V cc Calentadores de agua, bombas de ducha y equipo eléctrico para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 2	IPX4 IPX2, por encima del nivel más alto de un difusor fijo. IPX5, en los baños comunes en los que se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos[1]	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1 y 2, y la parte del volumen 3 situado por debajo de la bañera o ducha.	No permitida, con la excepción de interruptores o bases de circuitos MBTS cuya fuente de alimentación este instalada fuera de los volúmenes 0, 1 y 2. Se permiten también la instalación de bloques de alimentación de afeitadoras que cumplan con la UNE-EN 60.742 o UNE-EN 61558-2-5	Todos los permitidos para el volumen 1. Luminarias, ventiladores, calefactores, y unidades móviles para bañeras de hidromasaje que cumplan con su norma aplicable, si su alimentación está protegida adicionalmente con un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, según la norma UNE 20.460 -4-41.
Volumen 3	IPX5, en los baños comunes, cuando se puedan producir chorros de agua durante la limpieza de los mismos.	Limitado al necesario para alimentar los aparatos eléctricos fijos situados en los volúmenes 0, 1, 2 y 3.	Se permiten las bases sólo si están protegidas bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un interruptor automático de la alimentación con un dispositivo de protección por corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.	Se permiten los aparatos sólo si están protegidos bien por un transformador de aislamiento; o por MBTS; o por un dispositivo de protección de corriente diferencial de valor no superior a los 30 mA, todos ellos según los requisitos de la norma UNE 20.460 -4-41.

(1): Los baños comunes comprenden los baños que se encuentran en escuelas, fábricas, centros deportivos, etc. e incluyen todos los utilizados por el público en general.
(2): Los cordones aislantes de interruptores de tirador están permitidos en los volúmenes 1 y 2, siempre que cumplan con los requisitos de la norma UNE-EN 60.669 -1.
(3): Los calefactores bajo suelo pueden instalarse bajo cualquier volumen siempre y cuando debajo de estos volúmenes estén cubiertos por una malla metálica puesta a tierra o por una cubierta metálica conectada a una conexión equipotencial local suplementaria según el apartado 2.2.

2.2.32. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES (ITC-BT-38)

No es de aplicación

2.2.33. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES: INFRAESTRUCTURA PARA LA RECARGA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS (ITC-BT-52)

En el año 2017, se realizó una ampliación de la instalación eléctrica para la colocación de cargadores de vehículos eléctricos. La instalación actual fue legalizada en la Dirección General de Energía en 2017 (se adjunta C.I. como anexo posterior) con nº de expediente BT 17 / 07481, con las siguientes potencias:

- Potencia prevista: 10.800 W
- Potencia instalada: 10.800 W

2.2.34. INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN (ITC-BT-40)

No es de aplicación.

DOCUMENTO 2: ANEXO 1

FACTURA ELÉCTRICA ACTUAL / CONTRATO SUMINISTRO ELÉCTRICO

- **Posición global**
- **Contratos**
  - Búsqueda de contratos
  - Modificación de Contrato
  - Introducción de lectura
- **Facturas**
  - Búsqueda de Facturas
  - Electricidad
  - Gas
  - Otras facturas
  - Facturación agrupada
  - Puesta al cobro agrupada
  - Descarga de Facturas
- **Factura Electrónica**
  - Consulta de Servicio
  - Modificación del Servicio
- **Consumos**
  - Eléctricos
  - Curvas de carga
- **Mis Peticiones**

Consulta de Contrato Punto de Suministro

A continuación le presentamos los datos correspondientes al Contrato Punto de Suministro 83008386021.

Datos administrativos

Titular del contrato
Razón social:CABILDO DE GRAN CANARIA
CIF: P3500001G
Teléfono de contacto:

Nombre	Email:
Castro de Almada,Raúl	rcastroa@instalacionesgc.com
Marcos Gomais,Leonardo	lmarcosg@grancanaria.com
Marrero,Domingo	dmarrero@grancanaria.com
MIGUEL ANGEL BERCIANO PEREZ	miguelangel.berciano@enel.com
UMPIERREZ MEDINA,RODOLFO	rumpierrez@grancanaria.com

Datos del Punto de suministro
Dirección: CR DEL CENTRO 0 3,3 , ARCHIVO GENE, 35015, GRAN CANARIA, LAS PALMAS
Población: LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Provincia: LAS PALMAS

☑ Factura electrónica

Datos Técnicos

Condiciones de Contrato
Linea de negocio: Electricidad

Mercado: ML

Contrato Punto de Suministro: 83008386021
CUPS: ES0031601252957001GZ0F
Tensión: Baja
Tarifa: 3.0TD
Periodo de lectura: 1 Mes
Fecha de alta: 19/05/19
Potencia contratada: KW
P.1 - 52 (KW)P.2 - 52 (KW)
P.3 - 52 (KW)P.4 - 52 (KW)
P.5 - 52 (KW)P.6 - 52 (KW)

Datos de cobro

Forma de pago: NO DOMICILIADO

Titular de la cuenta
Razón social: , CABILDO DE GRAN CANARIA
CIF: P3500001G

Datos impuesto eléctrico

Nº Tarjeta:-
Estado:-
Tipo de Exención:-
Exención:-
Fecha de inscripción:-
Fecha de validez:- - -
Documentación adjunta Tarjeta C.I.E.:

+ Histórico de Tarjetas

Alias de Contrato Punto de Suministro

999413814989

Si desea solicitar la baja de este contrato haga click aquí.

- **Posición global**
- **Contratos**
  - Búsqueda de contratos
  - Modificación de Contrato
  - Introducción de lectura
- **Facturas**
  - Búsqueda de Facturas
  - Electricidad
  - Gas
  - Otras facturas
  - Facturación agrupada
  - Puesta al cobro agrupada
  - Descarga de Facturas
- **Factura Electrónica**
  - Consulta de Servicio
  - Modificación del Servicio
- **Consumos**
  - Eléctricos
  - Curvas de carga
- **Mis Peticiones**

Consulta de Contrato Punto de Suministro

A continuación le presentamos los datos correspondientes al Contrato Punto de Suministro 83008386452.

Datos administrativos

Titular del contrato
Razón social:CABILDO DE GRAN CANARIA
CIF: P3500001G
Teléfono de contacto:

Nombre	Email:
Castro de Almada,Raúl	rcastroa@instalacionesgc.com
Marcos Gomais,Leonardo	lmarcosg@grancanaria.com
Marrero,Domingo	dmarreror@grancanaria.com
MIGUEL ANGEL BERCIANO PEREZ	miguelangel.berciano@enel.com
UMPIERREZ MEDINA,RODOLFO	rumpierrez@grancanaria.com

Datos del Punto de suministro
Dirección: CR DEL CENTRO 0 CTR.CONSEVC. , ALMACEN, 35015, GRAN CANARIA, LAS PALMAS
Población: LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
Provincia: LAS PALMAS

☑ Factura electrónica

Datos Técnicos

Condiciones de Contrato
Linea de negocio: Electricidad

Mercado: ML

Contrato Punto de Suministro: 83008386452
CUPS: ES0031601057977001EF0F
Tensión: **Baja**
Tarifa: 3.0TD
Período de lectura: 1 Mes
Fecha de alta: 20/05/19
Potencia contratada: KW
P.1 - 32 (KW) P.2 - 32 (KW)
P.3 - 32 (KW) P.4 - 32 (KW)
P.5 - 32 (KW) P.6 - 32 (KW)

Datos de cobro

Forma de pago: NO DOMICILIADO

Titular de la cuenta
Razón social: , CABILDO DE GRAN CANARIA
CIF: P3500001G

Datos impuesto eléctrico

Nº Tarjeta:-
Estado:-
Tipo de Exención:-
Exención:-
Fecha de inscripción:-
Fecha de validez:- - -
Documentación adjunta Tarjeta C.I.E.:

+ Histórico de Tarjetas

Alias de Contrato Punto de Suministro

999400812448

Si desea solicitar la baja de este contrato haga click aquí.

DOCUMENTO 2: ANEXO 2

C.I. LEGALIZACIÓN PREVIA

Gobierno de Canarias

Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías
Dirección General de Industria y Energía

BAJA TENSIÓN

17 DIC. 2009

Certificado de Instalación: C.I. / B.T. 09/1211

Nº de Instalación:

Nº. de Expediente (sello Oficial):

TITULAR:

Nombre razón social: Excmo. Cabildo de Gran Canaria — D.O.I. C.I.F.: P-3500001G

EMPLAZAMIENTO Y DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Dirección: Carretera C-811, Km 3,7 — Nº: — Portal/planta: — T.M.: LAS PALMAS

Isla: Gran Canaria — Tfno/s: — C.P.:

Superficie útil: 1387,10m² — Uso a que se destina: Archivo documental

Nº. de plantas: 1

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

Potencias

P. prevista	173.388	W
P. instalada	138.387	W
P. contratada recomendada	55.000	W
Tensión	400/230	V

Protecciones

[X] I.G.A.	300A	Icc(kA)35	
[X] Magnetotérmicos/nº.	16.25.40A/6I	Icc(kA)6-10	
[ ] Sobretensiones/categoría	kV		
[X] Diferencial/sensibilidad/ nº.	40A	30mA	29

Control de potencia

I.C.P. [ ] M.A.X. [X] I.A.R. [ ]

Derivación Individual	[X]	Cu / [ ] Al	4X150	mm²
Acometida: [ ] Red BT / [X] C.T. nº.	[X]	Cu / [ ] Al	4X150	mm²
Línea General Alimentación	[ ]	Cu / [ ] Al		mm²

Medida de resistencia de p.a.t. de protección: 17 Ω

Medida de resistencia de aislamiento: >100 KΩ

[X] Verificaciones realizadas según UNE 20 460-6-61

Observaciones:

Empresa comercializadora: UNELCO ENDESA

Empresa distribuidora: UNELCO ENDESA

OBJETIVO DEL CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Instalación nueva [X] Modificación o reparación [ ] Ampliación [ ] Cambio de tensión [ ]

Documentos técnicos de la instalación:

[X] Proyecto — [ ] Memoria Técnica de Diseño

[X] Certificado de Dirección de Obra — [X] Certificado de O.C.A.

[X] Anexo de Información al usuario — [ ] _____

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en el correspondiente Registro de La Dirección General de Industria y Energía, CERTIFICA haber ejecutado, terminado y verificado satisfactoriamente esta instalación, y que la misma cumple ESTRICTAMENTE lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y demás normas preceptivas concordantes, estando de acuerdo con la Documentación Técnica de Diseño que se adjunta.

INSTALADOR AUTORIZADO: CATEGORIA: [ ] Básica [X] Especialista: [X] E1 [X] E6 [ ] E7 [X] E8 [X] E9

Nombre y Apellidos PH: D. Carlos Sánchez Vera — Nº C.C.I.: PH-709

Empresa instaladora: Sanchez Tinoco S.L. — nº de carné: EI-116

Tfno./s: 928424040 — Correo electrónico: técnico@sanchez-tinoco.com

En Las Palmas a 26 de Noviembre de 2009

(Firma del instalador y sello de empresa)

INSTALACIONES Y DE PROTECCIONES ELECTRICOS Y ESTRUCTURALES Antonio Millares Carlo, nº 2 - Planta 4ª Tlf.: 928 47 70 30 - 35011 LAS PALMAS DE G.C.

Fdo:

D.O.I: 43769963-C

D.O.I.: Documento Oficial de Identidad

Este Certificado de Instalación se presentará por quintuplicado (5 copias) con la firma original en cada uno de ellos, quedando una copia para la Administración, dos copias para el Instalador Autorizado, una copia para el propietario de la instalación y una copia para la empresa suministradora. Esto será necesario en caso de no utilizar el Sistema de Tramitación Telemática.

Gobierno de Canarias

Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías
Dirección General de Industria y Energía

BAJA TENSIÓN

Certificado de Instalación	C.I. / B.T. 09/1211
Nº. de Instalación	
Nº. de Expediente (sello Oficial)	

17 DIC. 2009

TITULAR:

Nombre razón social: Excmo. Cabildo de Gran Canaria — D.O.I./C.I.F.: P-3500001G

EMPLAZAMIENTO Y DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Dirección: Carretera C-811, Km 3,7 — Nº: — Portal planta: — T.M.: LAS PALMAS
Isla: Gran Canaria — Tfno/s — C.P.:
Superficie útil: 1387,10m² — Uso a que se destina: Archivo documental
Nº. de plantas: 1

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

Potencias

P. prevista	173.388	W
P. instalada	138.387	W
P. contratada recomendada	55.000	W
Tensión	400/230	V

Protecciones

X	I.G.A.	300A	Icc(kA)35
X	Magnetotérmicos/nº.	16,25,40A 6I	Icc(kA)6-10
	Sobretensiones/categoría	kV	
X	Diferencial/sensibilidad nº.	40A	30mA 29

Control de potencia

I.C.P. [ ] M.A.X. [X] I.A.R. [ ]

Derivación Individual		X	Cu	4X150	mm²
			Al		
Acometida	Red BT	X	Cu	4X150	mm²
	X C.T. nº.		Al		
Línea General Alimentación			Cu		mm²
			Al		

Medida de resistencia de p.a.t. de protección: 17 Ω

Medida de resistencia de aislamiento: >100 KΩ

[X] **Verificaciones realizadas según UNE 20 460-6-61**

Observaciones:

Empresa comercializadora: UNELCO ENDESA
Empresa distribuidora: UNELCO ENDESA

OBJETIVO DEL CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Instalación nueva [X] Modificación o reparación [ ] Ampliación [ ] Cambio de tensión [ ]

Documentos técnicos de la instalación:
[X] Proyecto [ ] Memoria Técnica de Diseño | [X] Certificado de Dirección de Obra [X] Certificado de O.C.A. | [X] Anexo de Información al usuario [ ]

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en el correspondiente Registro de La Dirección General de Industria y Energía, CERTIFICA haber ejecutado, terminado y verificado satisfactoriamente esta instalación, y que la misma cumple ESTRICTAMENTE lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y demás normas preceptivas concordantes, estando de acuerdo con la Documentación Técnica de Diseño que se adjunta.

INSTALADOR AUTORIZADO: CATEGORIA: [ ] Básica [X] Especialista: [X] E1 [X] E6 [ ] E7 [X] E8 [X] E9

Nombre y Apellidos PH: D. Carlos Sánchez Vera — Nº C.C.I.: PH-709
Empresa instaladora: Sanchez Tinoco S.L. — nº de carné: EI-116
Tfno./s: 928424040 — Correo electrónico: técnico@sanchez-tinoco.com

En Las Palmas a26 de Noviembre de 2009
(Firma del instalador y sello de empresa)

INSTALACIONES Y MANTENIMIENTOS ELECTRICOS Y DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
Antonio M. Manrique, nº 2 - Planta 4ª
Tlf.: 928 42 40 40 - 35011 LAS PALMAS G.C.

Fdo:
D.O.I: 43769963-C

D.O.I.: Documento Oficial de Identidad

Este Certificado de Instalación se presentara por quintuplicado (5 copias) con la firma original en cada uno de ellos, quedando una copia para la Administración, dos copias para el Instalador Autorizado, una copia para el propietario de la instalación y una copia para la empresa suministradora. Esto será necesario en caso de no utilizar el Sistema de Tramitación Telemática.

Gobierno de Canarias

Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías
Dirección General de Industria y Energía

BAJA TENSIÓN

17 DIC. 2009

Certificado de Instalación: C.I. / B.T. 09/1211

Nº de Instalación:

Nº. de Expediente (sello Oficial):

TITULAR:

Nombre/razón social: Excmo. Cabildo de Gran Canaria — D.O.I./C.I.F.: P-3500001G

EMPLAZAMIENTO Y DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Dirección: Carretera C-811, Km 3,7 — Nº: — Portal/planta: — T.M.: LAS PALMAS

Isla: Gran Canaria — Tfno/s: — C.P.:

Superficie útil: 1387,10m² — Uso a que se destina: Archivo documental

Nº. de plantas: 1

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

Potencias

P. prevista	173.388	W
P. instalada	138.387	W
P. contratada recomendada	55.000	W

Tensión: 400/230 V

Protecciones

[X]	I.G.A.	300A	Icc(kA)35
[X]	Magnetotérmicos/nº.	16.25.40A 6I	Icc(kA)6-10
[ ]	Sobretensiones/categoría	kV	
[X]	Diferencial/sensibilidad/ nº.	40A	30mA | 29

Control de potencia: I.C.P. [ ] M.A.X. [X] I.A.R. [ ]

Derivación Individual		[X]	Cu	4X150	mm²
		[ ]	Al		
Acometida	Red BT	[X]	Cu	4X150	mm²
	[X] C.T. nº.	[ ]	Al		
Línea General Alimentación		[ ]	Cu		mm²
		[ ]	Al		

Medida de resistencia de p.a.t. de protección: 17 Ω

Medida de resistencia de aislamiento: >100 KΩ

[X] Verificaciones realizadas según UNE 20 460-6-61

Observaciones:

Empresa comercializadora: UNELCO ENDESA

Empresa distribuidora: UNELCO ENDESA

OBJETIVO DEL CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Instalación nueva [X] Modificación o reparación [ ] Ampliación [ ] Cambio de tensión [ ]

Documentos técnicos de la instalación:

- [X] Proyecto
- [ ] Memoria Técnica de Diseño
- [X] Certificado de Dirección de Obra
- [X] Certificado de O.C.A.
- [X] Anexo de Información al usuario
- [ ] _____

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en el correspondiente Registro de La Dirección General de Industria y Energía, CERTIFICA haber ejecutado, terminado y verificado satisfactoriamente esta instalación, y que la misma cumple ESTRICTAMENTE lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y demás normas preceptivas concordantes, estando de acuerdo con la Documentación Técnica de Diseño que se adjunta.

INSTALADOR AUTORIZADO: CATEGORIA: [ ] Básica [X] Especialista: [X] E1 [X] E6 [ ] E7 [X] E8 [X] E9

Nombre y Apellidos PH: D. Carlos Sánchez Vera — Nº C.C.I.: PH-709

Empresa instaladora: Sanchez Tinoco S.L. — nº de carné: EI-116

Tfno./s: 928424040 — Correo electrónico: técnico@sanchez-tinoco.com

En Las Palmas a26 de Noviembre de 2009

(Firma del instalador y sello de empresa)

INSTALACIONES Y MANTENIMIENTOS ELECTRICOS Y DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS Avda. Marítima nº 2 - Planta 4ª TEL. 928 [illegible] LAS PALMAS G.C.

Fdo:
D.O.I: 43769963-C

D.O.I.: Documento Oficial de Identidad

Este Certificado de Instalación se presentará por quintuplicado (5 copias) con la firma original en cada uno de ellos, quedando una copia para la Administración, dos copias para el Instalador Autorizado, una copia para el propietario de la instalación y una copia para la empresa suministradora. Esto será necesario en caso de no utilizar el Sistema de Tramitación Telemática.

Gobierno de Canarias
Consejería Economía, Industria, Comercio y Conocimiento
Dirección General de Industria y Energía

Servicio de Instalaciones Energéticas

JUAN RAMON CASTILLA MARRERO
C/ CALLE BENEFICIADO JOSE ESTUPIÑAN, 11
35219 Telde

REFERENCIA: BT201707481

ASUNTO: COMUNICACIÓN DE INSCRIPCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

Examinada la Comunicación sobre instalación y puesta en funcionamiento de instalación eléctrica de baja tensión suscrita por D. JUAN RAMON CASTILLA MARRERO, en calidad de titular, presentada en el registro de la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento, con fecha 19/04/2017 (Reg. Entrada CEIC. 37687), y a la vista de la legislación de aplicación, se le comunica que la instalación cuyos datos se relacionan a continuación ha sido inscrita con la siguiente referencia:

Nº DE REGISTRO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN: 261939

DATOS RELATIVOS A LA INSTALACIÓN:

TITULAR (NOMBRE/RAZON SOCIAL):	JUAN RAMON
N.I.F.:	43799443Z
DIRECCIÓN:	Ctra Carretera General Centro, KM 3,2
C.P.:	35015
TÉRMINO MUNICIPAL:	Las Palmas de Gran Canaria
ISLA:	Gran Canaria

ES COPIA AUTÉNTICA DE DOCUMENTO PÚBLICO ADMINISTRATIVO ELECTRÓNICO

Este documento ha sido registrado electrónicamente:

SALIDA – Nº de registro general: 203202 Nº de registro CEIC: 32103 Fecha: 19/04/2017 10:33:29

En la dirección https://sede.gobcan.es/ceicc/verifica_doc puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente: 95DF313D-A061-47E4-B669-34CF4166E608

La presente copia ha sido descargada el 19/04/2017 10:36:04

Gobierno de Canarias
Consejería Economía, Industria, Comercio y Conocimiento
Dirección General de Industria y Energía

Servicio de Instalaciones Energéticas

JUAN RAMON CASTILLA MARRERO
C/ CALLE BENEFICIADO JOSE ESTUPIÑAN, 11
35219 Telde

REFERENCIA: BT201707481

ASUNTO: COMUNICACIÓN DE INSCRIPCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.

Examinada la Comunicación sobre instalación y puesta en funcionamiento de instalación eléctrica de baja tensión suscrita por D. JUAN RAMON CASTILLA MARRERO, en calidad de titular, presentada en el registro de la Consejería de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento, con fecha 19/04/2017 (Reg. Entrada CEIC. 37687), y a la vista de la legislación de aplicación, se le comunica que la instalación cuyos datos se relacionan a continuación ha sido inscrita con la siguiente referencia:

Nº DE REGISTRO DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN: 261939

DATOS RELATIVOS A LA INSTALACIÓN:

TITULAR (NOMBRE/RAZON SOCIAL):	JUAN RAMON
N.I.F.:	43799443Z
DIRECCIÓN:	Ctra Carretera General Centro, KM 3,2
C.P.:	35015
TÉRMINO MUNICIPAL:	Las Palmas de Gran Canaria
ISLA:	Gran Canaria

ES COPIA AUTÉNTICA DE DOCUMENTO PÚBLICO ADMINISTRATIVO ELECTRÓNICO

Este documento ha sido registrado electrónicamente:

SALIDA – Nº de registro general: 203202 Nº de registro CEIC: 32103 Fecha: 19/04/2017 10:33:29

En la dirección https://sede.gobcan.es/ceicc/verifica_doc puede ser comprobada la autenticidad de esta copia, mediante el número de documento electrónico siguiente: 95DF313D-A061-47E4-B669-34CF4166E608

La presente copia ha sido descargada el 19/04/2017 10:36:04

Gobierno de Canarias
Consejería de Empleo, Industria y Comercio
Dirección General de Energía

BAJA TENSIÓN

CASTILLA MARRERO JUAN RAMON - 43799443Z

Firmado digitalmente por CASTILLA MARRERO JUAN RAMON - 43799443Z
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=43799443Z, sn=CASTILLA MARRERO, givenName=JUAN RAMON, cn=CASTILLA MARRERO JUAN RAMON - 43799443Z
Fecha: 2017.04.03 15:32:07 +01'00'

Certificado de Instalación

Nº. de Instalación

Nº. de Expediente (sello Oficial)

C.I. / B.T.

TITULAR:

Nombre/razón social: Cabildo Insular de Gran Canaria. | D.O.I./C.I.F.: P3500001G

EMPLAZAMIENTO Y DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Dirección: Carretera General Centro km3,2 | N°: s/n | Portal/planta: - | T.M.: Las Palmas GC (Las Palmas)

Isla: GRAN CANARIA | Tfno/s: 928 21 94 21 | C.P.: 35015

Superficie útil: NP | Uso a que se destina: Recarga de Vehículos Eléctricos

N°. de plantas: -

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

Potencias

P. prevista	10.800,00	*W*
P. instalada	10.800,00	*W*
P. contratada recomendada	NP	*W*

Tensión: 400/230 *V*

Protecciones

	I.G.A.	*A*	Icc(*kA*)	
X	Magnetotérmicos/n°.	*63 A/1*	Icc(*kA*) 6	
	Sobretensiones/categoría	*kV*		
X	Diferencial/sensibilidad/ n°.	*63*	*30mA*	*1*

Control de potencia

I.C.P. [ ] M.A.X. [ ] I.A.R.. [ ]

Derivación Individual		Cu / Al		*mm²*
Acometida	**Red BT** / **C.T. nº.**	Cu / Al		*mm²*
Línea General Alimentación		Cu / Al		*mm²*

Medida de resistencia de p.a.t. de protección: 3,7 *Ω*

Medida de resistencia de aislamiento: 1000 *KΩ*

[X] **Verificaciones realizadas según UNE 20 460-6-61**

Observaciones:

Acometida, CGP, LGA, DI no proceden (legalizadas con anterioridad). Exp. BT09/1211.
La instalación se alimenta desde un cuadro existente (instalando nueva salida de 63A monofásica). El IGA y la protección contra sobretensiones no es aplicable (existentes).
Se comprueba que el cuadro existente admite la potencia a instalar.
Instalación según proyecto con SCC-COIICO-92484.
Se deja la instalación totalmente funcional.

Empresa comercializadora: Libre elección

Empresa distribuidora: ENDESA

OBJETIVO DEL CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Instalación nueva [ ] Modificación o reparación [ ] Ampliación [X] Cambio de tensión [ ]

Documentos técnicos de la instalación:

- [X] Proyecto
- [ ] Memoria Técnica de Diseño
- [X] Certificado de Dirección de Obra
- [X] Certificado de O.C.A.
- [X] Anexo de Información al usuario
- [ ] _____

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en el correspondiente Registro de La Dirección General de Industria y Energía, CERTIFICA haber ejecutado, terminado y verificado satisfactoriamente esta instalación, y que la misma cumple ESTRICTAMENTE lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y demás normas preceptivas concordantes, estando de acuerdo con la Documentación Técnica de Diseño que se adjunta.

INSTALADOR AUTORIZADO: **CATEGORIA:** [ ] **Básica** [X] **Especialista:** [X] **E1** [X] **E6** [X] **E7** [X] **E8** [X] **E9**

Nombre y Apellidos PH: D. JUAN RAMON CASTILLA MARRERO | Nº C.C.I.: PH488

Empresa instaladora: IMESAPI, S.A. | nº de carné: EI51

Tfno./s: 928706271 | Correo electrónico: jrcastilla@imesapi.es

En TELDE a 03 de abril de 2017.
(Firma del instalador y sello de empresa)

Fdo: D. JUAN RAMON CASTILLA MARRERO
D.O.I: 43.799.443-Z

D.O.I.: Documento Oficial de Identidad

Este Certificado de Instalación se presentará por quintuplicado (5 copias) con la firma original en cada uno de ellos, quedando una copia para la Administración, dos copias para el Instalador Autorizado, una copia para el propietario de la instalación y una copia para la empresa suministradora. Esto será necesario en caso de no utilizar el Sistema de Tramitación Telemática.

Gobierno de Canarias
Consejería de Empleo, Industria y Comercio
Dirección General de Energía

BAJA TENSIÓN

Certificado de Instalación C.I. / B.T.

Nº. de Instalación

Nº. de Expediente (sello Oficial)

TITULAR:

Nombre/razón social: Cabildo Insular de Gran Canaria. D.O.I./C.I.F.: P3500001G

EMPLAZAMIENTO Y DENOMINACIÓN DE LA INSTALACIÓN:

Dirección: Carretera General Centro km3,2 | N°: s/n | Portal/planta: - | T.M.: Las Palmas GC (Las Palmas)

Isla: GRAN CANARIA | Tfno/s: 928 21 94 21 | C.P.: 35015

Superficie útil: NP | Uso a que se destina: Recarga de Vehículos Eléctricos

N°. de plantas: -

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:

Potencias

P. prevista	10.800,00	*W*
P. instalada	10.800,00	*W*
P. contratada recomendada	NP	*W*

Tensión 400/230 *V*

Protecciones

	I.G.A.	*A*	Icc(*kA*)	
X	Magnetotérmicos/n°.	*63 A/1*	Icc(*kA*) 6	
	Sobretensiones/categoría	*kV*		
X	Diferencial/sensibilidad/ n°.	*63*	*30mA*	*1*

Control de potencia

I.C.P. [ ] M.A.X. [ ] I.A.R.. [ ]

Derivación Individual		Cu / Al		*mm²*
Acometida	**Red BT** / **C.T. nº.**	Cu / Al		*mm²*
Línea General Alimentación		Cu / Al		*mm²*

Medida de resistencia de p.a.t. de protección 3,7 *Ω*

Medida de resistencia de aislamiento 1000 *KΩ*

[X] **Verificaciones realizadas según UNE 20 460-6-61**

Observaciones:

Acometida, CGP, LGA, DI no proceden (legalizadas con anterioridad). Exp. BT09/1211.
La instalación se alimenta desde un cuadro existente (instalando nueva salida de 63A monofásica). El IGA y la protección contra sobretensiones no es aplicable (existentes).
Se comprueba que el cuadro existente admite la potencia a instalar.
Instalación según proyecto con SCC-COIICO-92484.
Se deja la instalación totalmente funcional.

Empresa comercializadora: Libre elección

Empresa distribuidora: ENDESA

OBJETIVO DEL CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Instalación nueva [ ] Modificación o reparación [ ] Ampliación [X] Cambio de tensión [ ]

Documentos técnicos de la instalación:

- [X] Proyecto
- [ ] Memoria Técnica de Diseño
- [X] Certificado de Dirección de Obra
- [X] Certificado de O.C.A.
- [X] Anexo de Información al usuario
- [ ] _____

El instalador autorizado que suscribe, inscrito en el correspondiente Registro de La Dirección General de Industria y Energía, CERTIFICA haber ejecutado, terminado y verificado satisfactoriamente esta instalación, y que la misma cumple ESTRICTAMENTE lo dispuesto en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002, y demás normas preceptivas concordantes, estando de acuerdo con la Documentación Técnica de Diseño que se adjunta.

INSTALADOR AUTORIZADO: **CATEGORIA:** [ ] **Básica** [X] **Especialista:** [X] **E1** [X] **E6** [X] **E7** [X] **E8** [X] **E9**

Nombre y Apellidos PH: D. JUAN RAMON CASTILLA MARRERO | Nº C.C.I.: PH488

Empresa instaladora: IMESAPI, S.A. | nº de carné: EI51

Tfno./s: 928706271 | Correo electrónico: jrcastilla@imesapi.es

En TELDE a 03 de abril de 2017.
(Firma del instalador y sello de empresa)

Fdo: D. JUAN RAMON CASTILLA MARRERO
D.O.I: 43.799.443-Z

D.O.I.: Documento Oficial de Identidad

Este Certificado de Instalación se presentará por quintuplicado (5 copias) con la firma original en cada uno de ellos, quedando una copia para la Administración, dos copias para el Instalador Autorizado, una copia para el propietario de la instalación y una copia para la empresa suministradora. Esto será necesario en caso de no utilizar el Sistema de Tramitación Telemática.

DOCUMENTO 3

MEMORIA JUSTIFICATIVA ELÉCTRICA

Q2.1. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10). 2

2.1.1. CARGA CORRESPONDIENTE A VIVIENDAS....2

2.2. CÁLCULOS....2

2.2.1. FÓRMULAS DE CÁLCULO. 2
2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LOS CABLES. 3
2.2.3. TEMPERATURA. 4
2.2.4.- CÁLCULO DE LA ACOMETIDA 4
2.2.5.- CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN 4
2.2.6.- TABLAS DE CÁLCULO 4
2.2.7.- CÁLCULO INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO 4
2.2.8.- FILIACIÓN Y SELECTIVIDAD....5
2.2.9.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES (TRANSITORIAS Y PERMANENTES) 5

2.3.- ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES 5

2.3.1.- INFLUENCIAS EXTERNAS 5
2.3.2.- CANALIZACIONES....6
2.3.3.- PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO 8

2.4.- ACOMETIDA Y CGP....8

2.5.- PUESTA A TIERRA....8

2.6.- CÁLCULOS LUMÍNICOS 9

2.6.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA (ITC-BT-28) 9
2.6.2.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO....10
2.6.2.1- Descripción 10
2.6.3.- CTE-DB-HE3....12
2.6.4.- CTE-DB-SU4....15

2.1. POTENCIA TOTAL DEL EDIFICIO O INSTALACIÓN (ITC-BT-10).

Puede observarse el resumen de cargas en la memoria descriptiva eléctrica y en las hojas de cálculo correspondientes.

2.1.1. CARGA CORRESPONDIENTE A VIVIENDAS

No es de aplicación.

2.2. CÁLCULOS

2.2.1. FÓRMULAS DE CÁLCULO.

Intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi}$$ Sistema trifásico.

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\phi}$$ Sistema monofásico.

Caída de tensión:

$$U_p = \frac{P \cdot L}{56 \cdot V \cdot S}$$ Sistema trifásico.

$$U_p = \frac{2 \cdot P \cdot L}{56 \cdot V \cdot S}$$ Sistema monofásico.

Sección por caída de tensión máxima admisible:

$$S = \frac{P \cdot L \cdot 100}{56 \cdot V \cdot U_{\max}(\%) \cdot V}$$ Sistema trifásico.

$$S = \frac{2 \cdot P \cdot L \cdot 100}{56 \cdot V \cdot U_{\max}(\%) \cdot V}$$ Sistema monofásico.

Potencia máxima admisible del conductor elegido:

$$P_{\max 1} = I_{\max - cond} \cdot \sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\phi$$ Sistema trifásico.

$$P_{\max 1} = I_{\max - cond} \cdot V \cdot \cos\phi$$ Sistema monofásico.

Potencia máxima por caída de tensión máxima admisible:

$$P_{\max 2} = \frac{U_{\max}(\%) \cdot V \cdot 56 \cdot V \cdot S}{L \cdot 100}$$ Sistema trifásico.

$$P_{\max 2} = \frac{U_{\max}(\%) \cdot V \cdot 56 \cdot V \cdot S}{2 \cdot L \cdot 100}$$ Sistema monofásico.

Longitud máxima admisible:

$$L_{max} = \frac{U_{max}(\%) \cdot V \cdot 56 \cdot V \cdot S}{P \cdot 100}$$ Sistema trifásico.

$$L_{max} = \frac{U_{max}(\%) \cdot V \cdot 56 \cdot V \cdot S}{2 \cdot P \cdot 100}$$ Sistema monofásico.

2.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE LOS CABLES.

Resistividad:

Material	ρ_{20} (Ω. mm^2 /m)	ρ_{70} (Ω. mm^2 /m)	ρ_{90} (Ω. mm^2 /m)	α (ºC $^{-1}$)
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392
Aluminio	0,029	0,033	0,036	0,00403
Almelec (Al-Mg-Si)	0,032	0,038	0,041	0,00360

Conductividad:

Material	γ_{20}	γ_{70}	γ_{90}
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20ºC	70ºC	90ºC

Se usarán los siguientes valores:

LGA (1 KV) = 90 ºC

Derivaciones (750 V) = 70 ºC

Viviendas (750 V) = 20 ºC

Caídas de tensión:

Parte de la instalación	Para alimentar a :	Caída de tensión máxima en % de la tensión de suministro.	$e=\Delta U_{III}$	$e=\Delta U_{I}$
LGA: (Línea General de Alimentación)	Suministros de un único usuario	No existe LGA	--	--
	Contadores totalmente concentrados	0,5%	2 V	--
	Centralizaciones parciales de contadores	1,0%	4 V	--
DI (Derivación Individual)	Suministros de un único usuario	1,5%	6 V	3,45 V
	Contadores totalmente concentrados	1,0%	4 V	2,3 V
	Centralizaciones parciales de contadores	0,5%	2 V	1,15 V
Circuitos interiores	Circuitos interiores en viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de alumbrado que no sean viviendas	3%	12 V	6,9 V
	Circuitos de fuerza que no sean viviendas	5%	20 V	11,5 V

En las siguientes tablas se muestran los datos técnicos de conductores de aluminio:

Tensión nominal	**Sección (1) mm^2**		**Int. máx. admisible (A)**			**ESPESOR mm**	
kV	**Conductor**	**Nº min. de alambres**	**Enterrada (25ºC)**	**Bajo tubo (25ºC)**	**Al aire (40ºC)**	**Aislamiento**	**Cubierta**
0,6/1	1x50	6	180	144	140	1,0	1,4
	1x95	15	260	208	220	1,1	1,5
	1x150	15	330	264	300	1,4	1,6
	1x240	30	430	344	420	1,7	1,7

2.2.3. TEMPERATURA

Se calculará según lo dispuesto en la norma UNE 20460-5-523.

Las temperaturas máximas de funcionamiento según el tipo de aislamiento vienen recogidas en la tabla 52- A de la norma UNE 240-5-523.

Las temperaturas ambientes de referencia serán:

- Para los conductores aislados y los cables al aire, cualquiera que sea su modo de instalación: 40 ºC.
- Para los cables enterrados directamente en el terreno o enterrados en conductos: 25ºC.

2.2.4.- CÁLCULO DE LA ACOMETIDA

No es de aplicación en el actual proyecto, puesto que tal como se justifica en la memoria eléctrica, la acometida actual no se modifica.

2.2.5.- CÁLCULO DE LA DERIVACIÓN

Se muestra en las hojas de cálculo correspondientes.

2.2.6.- TABLAS DE CÁLCULO

Se muestra en las hojas de cálculo correspondientes.

2.2.7.- CÁLCULO INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO

Se puede observar en las tablas de cálculo.

Para el cálculo de las corrientes de cortocircuito se emplea el “método de las impedancias”. El principio de este método está basado en determinar las corrientes de cortocircuito a partir de la impedancia que representa el circuito recorrido por la corriente del defecto. Esta impedancia se calcula una vez se han totalizado separadamente las diferentes resistencias y reactancias del circuito del defecto, incluida la fuente de alimentación, hasta el punto considerado.

En la actualidad no va a solicitarse punto de conexión a la Compañía suministradora, por no verse modificada la acometida actual. La potencia anterior legalizada es superior a la necesaria actualmente, por lo que las condiciones de la conexión actual son válidas. Por ello, se desconoce la potencia del trafo que actualmente alimenta a la instalación, y por ello se va a estimar la situación más restrictiva par aquedar del lado de la seguridad.

Para ello se calcula un circuito monofásico equivalente, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. El transformador que alimenta la instalación es de 630 kVA.
2. La longitud de la acometida (desde el punto de conexión) es de 25 m, realizada con cable de Cu de 2x3.5x150 mm2 de sección.

- Se desprecia siempre la resistencia correspondiente al transformador (al ser despreciable frente a la aportada por los conductores) y la reactancia correspondiente a los conductores (al ser despreciable frente a la aportada por el transformador).
- Se desprecia la impedancia aportada por pletinas, embarrados y conexiones.

Mediante estas aproximaciones se obtendrán siempre valores de corrientes de cortocircuito superiores a los que realmente pudieran presentarse en los puntos considerados (debido a que se desprecian valores de resistencias y reactancias que harían aumentar el valor de la impedancia de cortocircuito y por tanto disminuir la corriente de cortocircuito).

Los valores de corriente de cortocircuito se presentan en las correspondientes hojas de cálculo.

Las protecciones contra cortocircuitos elegidas deberán:

- Ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas.

- Tener un poder de corte y cierre suficientes para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.

2.2.8.- FILIACIÓN Y SELECTIVIDAD

Debemos comprobar, con las tablas del fabricante, que las protecciones seleccionadas cumplen con la debida filiación, para impedir que interruptores automáticos situados aguas abajo del interruptor principal puedan verse afectados por la Intensidad de cortocircuito máxima que llega al cuadro.

Para garantizar la selectividad entre interruptores se han colocado interruptores magnetotérmicos y diferenciales con mayor calibre o sensibilidaden cabecera para que se garantice la sectorización de las protecciones.

2.2.9.- PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES (TRANSITORIAS Y PERMANENTES)

Para garantizar la protección contra sobretensiones exigida en el reglamento (ITC-BT-23, artículo 16.3 del RBET, y nuevas EP de la compañía suministradora) se han colocado los elementos necesarios para la protección contra sobretensiones transitorias y permanentes.

Para proteger contra sobretensiones transitorias (obligatorio según ITC-BT-23 para acometidas aéreas) se ha instalado un protector contra dichas sobretensiones, colocado por encima del interruptor diferencial de cabecera, que provoca la fuga a tierra de las altas tensiones provocadas por rayos, conmutaciones, etc.

De igual forma, para proteger contra sobretensiones permanentes (artículo 16.3) se ha instalado un protector contra dichas sobretensiones, colocado asociado al IGA de la instalación, que provoca su cierre automático en caso de sobretensión permanente perjudicial para la instalación.

2.3.- ELECCIÓN DE LAS CANALIZACIONES

2.3.1.- INFLUENCIAS EXTERNAS

	MEDIO AMBIENTE	UTILIZACIÓN	EDIFICIOS
SALAS DE MÁQUINAS	• **Temperatura: AA5** • **Humedad y tª = AB5** • **Altitud: AC1** • **Agua: AD1** • **Cuerpos extraños: AE4** • **Corrosión: AF1** • **Choques: AG1** • **Vibraciones: AH1** • **Otras acciones mecánicas: AJ** • **Flora: AK1** • **Fauna: AL1** • **Radiaciones: AM1** • **Solar: AN1** • **Sísmica: AP1** • **Rayo: AQ2** • **Movimiento del aire: AR1** • **Viento: AS1**	• **Capacitación: BA1** • **Resistencia: BB** • **Contactos con tierra: BC2** • **Evacuación: BD1** • **Materias: BE1**	• **Materiales: CA1** • **Diseño: CB1**
ZONAS COMUNES	• **Temperatura: AA5** • **Humedad y tª = AB5** • **Altitud: AC1** • **Agua: AD1** • **Cuerpos extraños: AE4** • **Corrosión: AF1** • **Choques: AG1** • **Vibraciones: AH1**	• **Capacitación: BA1** • **Resistencia: BB** • **Contactos con tierra: BC2** • **Evacuación: BD1** • **Materias: BE1**	• **Materiales: CA1** • **Diseño: CB1**

- **Otras acciones mecánicas: AJ**
- **Flora: AK1**
- **Fauna: AL1**
- **Radiaciones: AM1**
- **Solar: AN1**
- **Sísmica: AP1**
- **Rayo: AQ2**
- **Movimiento del aire: AR1**
- **Viento: AS1**

2.3.2.- CANALIZACIONES

Tabla 1. Elección de las canalizaciones

Conductores y cables		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Conductores desnudos		-	-	-	-	-	-	+	-
Conductores aislados		-	-	+	*	+	-	+	-
Cables con cubierta	Multi-polares	+	+	+	+	+	+	0	+
	Uni-polares	0	+	+	+	+	+	0	+

+ : Admitido
- : No admitido
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica
* : Se admiten conductores aislados si la tapa sólo puede abrirse con un útil o con una acción manual importante y la canal es IP 4X o IP XXD

Tabla 2. Situación de las canalizaciones

Situaciones		Sistemas de instalación							
		Sin fijación	Fijación directa	Tubos	Canales y molduras	Conductos de sección no circular	Bandejas de escalera Bandejas soportes	Sobre aisladores	Con fiador
Huecos de la construcción	accesibles	+	+	+	+	+	+	-	0
	no accesibles	+	0	+	0	+	0	-	-
Canal de obra		+	+	+	+	+	+	-	-
Enterrados		+	0	+	-	+	0	-	-
Empotrados en estructuras		+	+	+	+	+	0	-	-
En montaje superficial		-	+	+	+	+	+	+	-
Aéreo		-	-	(*)	+	-	+	+	+

+ : Admitido
- : No admitido
0 : No aplicable o no utilizado en la práctica
(*) : No se utilizan en la práctica salvo en instalaciones cortas y destinadas a la alimentación de máquinas o elementos de movilidad restringida

Según las tablas de ITC-BT-20, apartado 2.2, se recogen los criterios de elección de las canalizaciones en función de los conductores y cables a instalar.

En nuestro caso, para conductores aislados, se permite su instalación en tubos y en canales (bandeja con tapa que cumpla con las prescripciones de canal), que serán los sistemas de canalización empleados, para todo el centro.

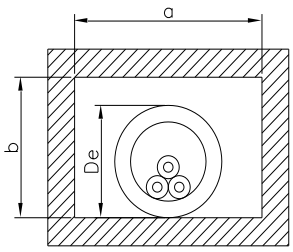
Este tipo de canalización se puede colocar en las situaciones que se reflejan en la tabla.

Para las instalaciones interiores se usarán conductores aislados en conductos en falso techo para ciertas zonas del centro (con Ref nº 4 → le corresponde el modelo B1) y en montaje superficial para la zona de sala de máquinas o cuartos técnicos (con Ref nº 41 → le corresponde el modelo B2).

En las zonas comunes, se colocarán conductores aislados en bandeja con tapa (con la consideración de canal protectora), según Ref nº 8 → le corresponde el modelo E/F.

Cables uni o multipolares en tubos en huecos de la construcción (patinillos, falso techo, etc.)

Ref. 41 – Mod. inst. B2 (*)
UNE–20460–5–523

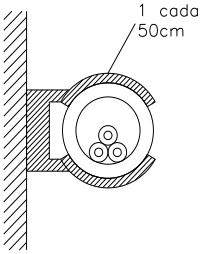


- Conductores aislados con cubierta uni o multipolares >=450/750 V
- b >= 20mm y b >= 2 x De
- a x b >= p $De^2/4$
- En verticales, sujección de cable cada 3 m máximo

(*) B1 si b >= 20De

Conductores unipolares en conducto en montaje superficial

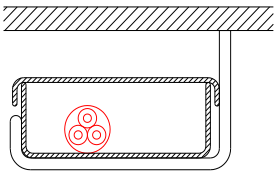
Ref. 4 – Mod. inst. B1
UNE–20460–5–523



- Conductores aislados unipolares >=450/750 V
- Tubo 4332 según UNE 50086–2–3
- Desviación respecto a horizontal <2%
- Altura recomendable desde suelo >=2,5m

Bandeja no perforada con tapa

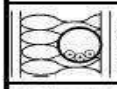
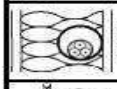
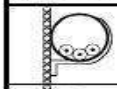
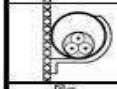
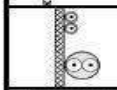
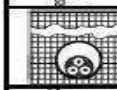
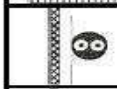
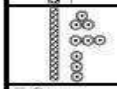
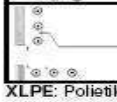
Ref. 8 – Mod. inst. B2
UNE–20460–5–523



- Conductores aislados con cubierta uni o multipolares >=0,6/1KV
- Sujección de bandeja según fabricante

(*) Ref. 6 – Mod. inst. B1 si se utilizan conductores unipolares aislados y con cubierta

TABLA 52-B1 (UNE 20460-5-523:2004) Métodos de instalación de referencia

Instalación de referencia			Tabla y columna			
			Intensidad admisible para los circuitos simples			
			Aislamiento PVC		Aislamiento XLPE o EPR	
			Número de conductores			
			2	3	2	3
	Conductores aislados en un conducto en una pared térmicamente aislante	A1	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 6
	Cable multiconductor en un conducto en una pared térmicamente aislante	A2	Tabla A.52-1 bis columna 3	Tabla A.52-1 bis columna 2	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5
	Conductores aislados en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B1	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8
	Cable multiconductor en un conducto sobre una pared de madera o mampostería	B2	Tabla A.52-1 bis columna 5	Tabla A.52-1 bis columna 4	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 7
	Cables unipolares o multipolares sobre una pared de madera o mampostería	C	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 6	Tabla A.52-1 bis columna 11	Tabla A.52-1 bis columna 9
	Cable multiconductor en conductos enterrados	D	Tabla A.52-2 bis columna 3	Tabla A.52-2 bis columna 4	Tabla A.52-2 bis columna 5	Tabla A.52-2 bis columna 6
	Cable multiconductor al aire libre Distancia al muro no inferior a 0,3 veces el diámetro del cable	E	Tabla A.52-1 bis columna 9	Tabla A.52-1 bis columna 7	Tabla A.52-1 bis columna 12	Tabla A.52-1 bis columna 10
	Cables unipolares en contacto al aire libre Distancia al muro no inferior al diámetro del cable	F	Tabla A.52-1 bis columna 10	Tabla A.52-1 bis columna 8	Tabla A.52-1 bis columna 13	Tabla A.52-1 bis columna 11
	Cables unipolares espaciados al aire libre Distancia entre ellos como mínimo el diámetro del cable	G	---	Ver UNE 20460-5-523	---	Ver UNE 20460-5-523

XLPE: Polietileno reticulado (90ºC) **EPR**: Etileno-propileno (90ºC) **PVC**: Policloruro de vinilo (70ºC)

Cobre: $\rho_{20} = 1/56\ \Omega mm^2/m$; Aluminio: $\rho_{20} = 1/35\ \Omega mm^2/m$

$\rho = K_\theta \cdot \rho_{20}$ **Para el cobre y el aluminio: θ = 70ºC → K_θ = 1,20; θ = 90ºC → K_θ = 1,28**

POTENCIAS NORMALIZADAS DE TRANSFORMADORES (EN kVA):

5, 10, 15, 20, 30, 50, 75, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000

TABLA A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004)
Intensidades admisibles en amperios
Temperatura ambiente 40 °C en el aire

Método de instalación de la tabla 52-B1	Número de conductores cargados y tipo de aislamiento											
A1		PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2						
A2	PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2							
B1				PVC3	PVC2		XLPE3		XLPE2			
B2			PVC3	PVC2		XLPE3	XLPE2					
C					PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2		
E						PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2	
F							PVC3		PVC2	XLPE3		XLPE2
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Sección mm² Cobre												
1,5	11	11,5	13	13,5	15	16	16,5	19	20	21	24	-
2,5	15	16	17,5	18,5	21	22	23	26	26,5	29	33	-
4	20	21	23	24	27	30	31	34	36	38	45	-
6	25	27	30	32	36	37	40	44	46	49	57	-
10	34	37	40	44	50	52	54	60	65	68	76	-
16	45	49	54	59	66	70	73	81	87	91	105	-
25	59	64	70	77	84	88	95	103	110	116	123	140
35	-	77	86	96	104	110	119	127	137	144	154	174
50	-	94	103	117	125	133	145	155	167	175	188	210
70	-	-	-	149	160	171	185	199	214	224	244	269
95	-	-	-	180	194	207	224	241	259	271	296	327
120	-	-	-	208	225	240	260	280	301	314	348	380
150	-	-	-	236	260	278	299	322	343	363	404	438
185	-	-	-	268	297	317	341	368	391	415	464	500
240	-	-	-	315	350	374	401	435	468	490	552	590
Aluminio												
2,5	11,5	12	13,5	14	16	17	18	20	20	22	25	-
4	15	16	18,5	19	22	24	24	26,5	27,5	29	35	-
6	20	21	24	25	28	30	31	33	36	38	45	-
10	27	28	32	34	38	42	42	46	50	53	61	-
16	36	38	42	46	51	56	57	63	66	70	83	-
25	46	50	54	61	64	71	72	78	84	88	94	105
35	-	61	67	75	78	88	89	97	104	109	117	130
50	-	73	80	90	96	106	108	118	127	133	145	160
70	-	-	-	116	122	136	139	151	162	170	187	206
95	-	-	-	140	148	167	169	183	197	207	230	251
120	-	-	-	162	171	193	196,5	213	228	239	269	293
150	-	-	-	187	197	223	227	246	264	277	312	338
185	-	-	-	212	225	236	259	281	301	316	359	388
240	-	-	-	248	265	300	306	332	355	372	429	461

XLPE: Polietileno reticulado (90ºC) **EPR**: Etileno-propileno (90ºC) **PVC**: Policloruro de vinilo (70ºC)

Esta tabla es de aplicación directa en España, y no necesita de factores de corrección por temperatura.

2.3.3.- PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO

Los cables seleccionados y sus protecciones serán los siguientes:

Derivación, línea principal y líneas secundarias de alimentación: El tipo de cable seleccionado será RZ1-K (AS): Cable de tensión asignada 0.6/1 kv con conductor de cobre clase 5 (-K), aislamiento de caucho vulcanizado, cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos.

Instalaciones interiores: Los cables O7Z1-K (AS) serán libres de halógenos, no propagadores de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE-EN 21123-4 ó 5.

Instalaciones PCI (en su caso): Los cables SZ1-K (AS+) serán libres de halógenos, resistente al fuego 90 minutos y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE-EN 21123-4 ó 5.

En ambos casos tendrán una Clasificación mínima según CPR: Cca-s1b, d1, a1.

2.4.- ACOMETIDA Y CGP

No es de aplicación.

2.5.- PUESTA A TIERRA

Ya se ha desarrollado en la memoria descriptiva eléctrica.

2.6.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

2.6.1.- ALUMBRADO DE EMERGENCIA (ITC-BT-28)

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

1. Todo recinto cuya ocupación sea mayor de 100 personas.

2. Todo recorrido de evacuación, conforme estos se definen en la normativa.

3. Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m2, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta zonas generales del edificio.

4. Los equipos que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial.

5. Los aseos generales de planta en edificios de uso público.

6. Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado en las zonas antes citadas.

7. Las señales de seguridad.

De acuerdo con lo anterior las plantas del edificio que nos ocupa estarán dotadas con alumbrado de emergencia en los recorridos de evacuación, puntos de seguridad (ubicación del cuadro eléctrico y extintores). La distribución y tipología de estas luminarias de emergencia pueden observarse en el plano de planta de instalaciones del presente proyecto.

Posición y características de las luminarias.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

1. en las puertas existentes en los recorridos de evacuación,
2. en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa,
3. en cualquier otro cambio de nivel,
4. en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de la iluminación requerida al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2m de anchura como máximo.

En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución de alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y el envejecimiento de las lámparas.

Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será de 40.

Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las señales de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes.

La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.

La relación entre la luminancia Lblanca y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s y al 100% al cabo de 60 s.

Prescripciones de los aparatos de alumbrado de emergencia autónomo.

Todas las luminarias de emergencias a emplear serán del tipo autónomas, con una autonomía mínima de 1 hora.

Los aparatos autónomos destinados a alumbrado de emergencia deberán cumplir las normas UNE-EN 60.598-2-22 y la norma UNE 20.392 o UNE 20.062, según sea la luminaria para lámparas fluorescentes o incandescentes, respectivamente.

Situación de los aparatos de alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia, con alumbrado de seguridad se distribuye adecuadamente para permitir la evacuación fácil y segura de todas las personas que se encuentren en el edificio, garantizando el reconocimiento y la utilización de los medios.

Se han instalado luminarias de 70 lúmenes con autonomía de 1 hora, que cumplen sobradamente los mínimos establecidos. Se encuentran dispuestas en todas las vías de evacuación, lugares de uso común y de servicios, direcciones, puertas y salidas de emergencia, procurando que las luminarias estén colocadas encima de los elementos necesarios para la extinción de incendios.

El alumbrado de emergencia estará conectado a la red eléctrica mediante circuitos independientes.

Los resultados del programa “Daisalux” para las zonas comunes del edificio, se incluyen posteriormente.

2.6.2.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

2.6.2.1- Descripción

La iluminación de cada zona o parte de un lugar de trabajo deberá adaptarse a las características de la actividad que se efectúe en ella, teniendo en cuenta:

a. Los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores dependientes de las condiciones de visibilidad.
b. Las exigencias visuales de las tareas desarrolladas.

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

El R.D. 486/1997 establece los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo:

Zona o parte del lugar de trabajo (*)		Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:		
1)	Bajas exigencias visuales	100
2)	Exigencias visuales moderadas	200
3)	Exigencias visuales altas	500
4)	Exigencias visuales muy altas	1.000
Áreas o locales de uso ocasional		50
Áreas o locales de uso habitual		100
Vías de circulación de uso ocasional		25
Vías de circulación de uso habitual		50

(*) El nivel de iluminación de una zona en la que se ejecute una tarea se medirá a la altura donde ésta se realice; en el caso de zonas de uso general a 85 cm. del suelo y en el de las vías de circulación a nivel del suelo.

Deberá cumplirse con la norma UNE-EN-12.464, sobre iluminación en centros de trabajo:

- Áreas de circulación comunes, que nos pide un alumbrado mínimo que puede variar entre 100-200 luxes.
- Salas de maquinaria, que nos pide un alumbrado mínimo que puede variar entre 100-150 luxes.
- Aseos, que nos pide un alumbrado mínimo que puede variar entre 100-200 luxes.
- Zonas administrativas: 500 luxes

Se deberá cumplir con las condiciones indicadas en la norma UNE-EN-12464-2012, para actividades dentro de oficinas:

Tabla 5.26 – Oficinas

N° ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	UGR_L –	U_o –	R_a –	Requisitos específicos
5.26.1	Archivo, copias, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Escritura, escritura a máquina, lectura, tratamiento de datos	500	19	0,60	80	Trabajo en EPV, véase el apartado 4.9
5.26.3	Dibujo técnico	750	16	0,70	80	
5.26.4	Puestos de trabajo de CAD	500	19	0,60	80	Trabajo en EPV, véase el apartado 4.9
5.26.5	Salas de conferencias y reuniones	500	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
5.26.6	Mostrador de recepción	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archivos	200	25	0,40	80	

Además de estos niveles de iluminación los lugares de trabajo deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran lo siguiente:

a. En las áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choques u otros accidentes.

b. En las zonas donde se efectúen tareas, cuando un error de apreciación visual durante la realización de las mismas pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros o cuando el contraste de luminancias o de color entre el objeto a visualizar y el fondo sobre el que se encuentra sea muy débil.

- La iluminación de los lugares de trabajo deberá cumplir, además, en cuanto a su distribución y otras características, las siguientes condiciones:

a. La distribución de los niveles de iluminación será lo más uniforme posible.

b. Se procurará mantener unos niveles y contrastes de luminancia adecuados a las exigencias visuales de la tarea, evitando variaciones bruscas de luminancia dentro de la zona de operación y entre ésta y sus alrededores.

c. Se evitarán los deslumbramientos directos producidos por la luz solar o por fuentes de luz artificial de alta luminancia. En ningún caso éstas se colocarán sin protección en el campo visual del trabajador.

d. Se evitarán, asimismo, los deslumbramientos indirectos producidos por superficies reflectantes situadas en la zona de operación o sus proximidades.

e. No se utilizarán sistemas o fuentes de luz que perjudiquen la percepción de los contrastes, de la profundidad o de la distancia entre objetos en la zona de trabajo, que produzcan una impresión visual de intermitencia o que puedan dar lugar a efectos estroboscópicos.

- Los lugares de trabajo, o parte de los mismos, en los que un fallo del alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores dispondrán de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

- Los sistemas de iluminación utilizados no deben originar riesgos eléctricos, de incendio o de explosión, cumpliendo, a tal efecto, lo dispuesto en la normativa específica vigente.

Los resultados del programa “Dialux” para todas las dependencias del edificio, se incluyen en el anexo 3.

2.6.3.- CTE-DB-HE3

Según el punto 1: “Ámbito de aplicación” se incluyen los locales como los actuales.

1) Valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI):

Deben cumplirse los valores de eficiencia energética reflejados en la tabla 2.1. En resumen, los valores que afectan al edificio son:

$$VEEI = \frac{P \times 100}{S \times Em}$$

Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, *salas técnicas* y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Zonas de actividad diferenciada:

- Almacenes, archivos, salas técnicas: 4.0
- Administrativo en general: 3.0

Se puede comprobar el cumplimiento de los valores anteriores en las hojas de cálculo de programa Dialux que se adjuntan posteriormente.

2) Potencia instalada

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada (Ptot / Stot), no superará los valores especificados en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2 - HE3 Potencia máxima por superficie iluminada ($P_{TOT,lim}/S_{TOT}$)

Uso	E *Iluminancia media en el plano horizontal* (lux)	Potencia máxima a instalar (W/m^2)
Aparcamiento		5
Otros usos	≤ 600	10
	> 600	25

La justificación de cumplimiento de la misma se expone en las hojas de cálculo que se exponen posteriormente.

3) Sistemas de control y regulación:

1. Las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

a) un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico, y

b) un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

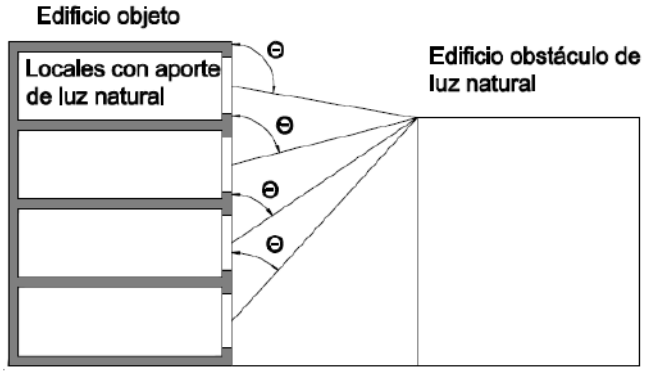
2. En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las dos siguientes opciones:

- un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
- un sistema de pulsador temporizado.

Tal como puede apreciarse en los esquemas unifilares, en cada cuadro correspondiente a cada sala se dispondrán del correspondiente sistema de encendidos, así como un reloj para el control horario.

4) Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 5 metros de profundidad de una ventana y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

a) en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



- Que el ángulo θ sea superior a 65º (θ•>65º), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales.

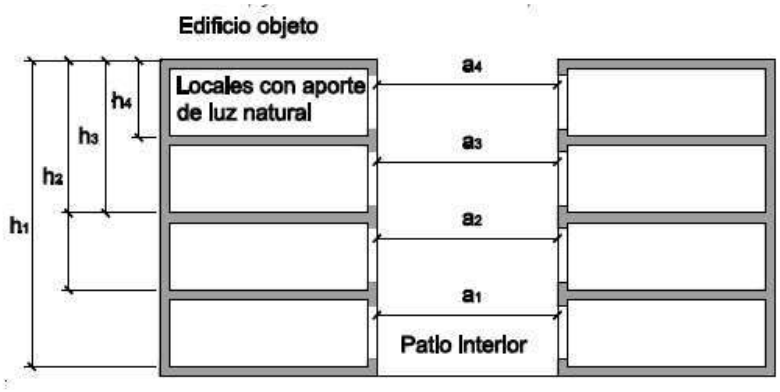
- Que se cumpla la expresión: T x (Aw/A) > 0,11

Siendo:

- T = coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
- Aw = área de acristalamiento de la ventana de la zona [m2].
- A = área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m2].

b) En todas las zonas de los grupos 1 y 2 que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- En el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (ai) superior a 2 veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;



- Que se cumpla la expresión: T x (Aw/A) > 0,11

Siendo:

- T = coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.
- Aw = área de acristalamiento de la ventana de la zona [m2].
- A = área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m2].

No es necesario cumplir esta condición, puesto que se incumple la anterior.

c) zonas con cerramientos acristalados a patios o atrios cubiertos por acristalamientos donde la anchura del atrio en esa zona sea superior a 2/Tc veces la distancia Hi (ai > 2·hi / Tc):

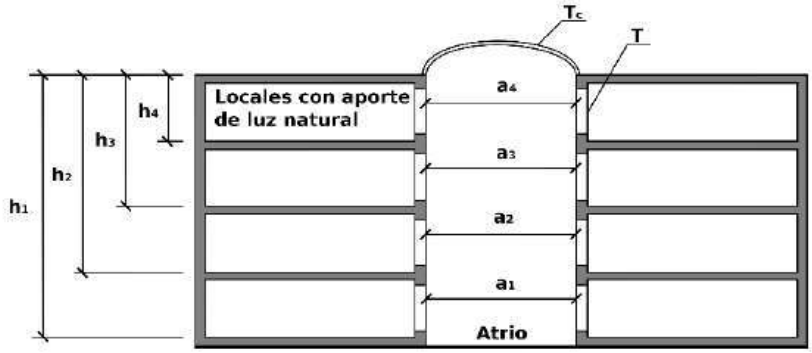


Figura 3.4.c-HE3

Mantenimiento:

Se realizarán las labores de mantenimiento expuestas en el aparatado 5 del DB-HE3, para asegurar su correcto funcionamiento.

Por lo tanto, se reemplazarán las luminarias con frecuencia necesaria para evitar un bajo rendimiento y una elevación del consumo eléctrico, y en este caso, se colocarán lámparas de bajo consumo. Se recomendará un plan de limpieza de las luminarias y zona iluminada, con una periodicidad adecuada. Por último, se revisarán periódicamente los sistemas de control de iluminación y de detección de presencia para asegurar su correcto funcionamiento.

En un anexo posterior se muestran los resultados del programa Dialux para cálculos lumínicos, con el objetivo de cumplir el CTE-DB-HE3, y la norma UNE-EN 12464-1, sobre iluminación de lugares de trabajo.

2.6.4.- CTE-DB-SU4

Iluminación normal en zonas de circulación (SUA 4.1)

Además de lo establecido en la ITC-BT-28, se deberán cumplir las prescripciones contempladas en el CTE DB-SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por una iluminación inadecuada.

Según este documento el alumbrado normal debe proporcionar como mínimo, los siguientes valores de iluminación, medidos a nivel de suelo:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una luminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo

En nuestro caso, como no existe un bajo nivel de iluminación para el desarrollo de la actividad, ni existen rampas o escaleras, no es necesaria la colocación de balizas.

Alumbrado de emergencia (SUA 4.2)

2.1. Dotación

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;

b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB SI;

c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m2, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;

d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;

e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;

f) Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;

g) Las señales de seguridad;

h) Los itinerarios accesibles.

2.2. Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;

b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

2.3. Características de la instalación

1. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2. El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

3. La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

a) En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.

b) En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.

c) A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

d) Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

e) Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

2.4. Iluminación de las señales de seguridad

1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m2 en todas las direcciones de visión importantes;

b) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes;

c) La relación entre la luminancia Lblanca, y la luminancia Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

d) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

DOCUMENTO 3: ANEXO 1

HOJAS DE CÁLCULO

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

PREVISIÓN DE CARGAS DE LEGALIZACIÓN ORIGINAL

Legalización según BT 09/1211	***kW***
· Potencia prevista	**173,38**
· Potencia instalada	**138,38**
50% potencia instalada	69,19

PREVISIÓN DE CARGAS DEL EDIFICIO (Según ITC-BT-10, R.E.B.T.)

Superficies consideradas: (descontando superficies de pasillos, repartidores, vestíbulos, y servicios) según se indica en la tabla 2,1 del Anexo VII del D141/2009

	Sup (m²)	***Kw***
· Nave con uso administrativo (ITC-BT-10_100 w / m2)……	260	**26,00**
· Edificio Anexo_administrativo (100 w / m2)……	160	**16,00**
CARGA TOTAL PREVISTA EN EL EDIFICIO KW……		**42,00** ***kW***

Según D 141/2009 la potencia prevista final será la establecida en la ITC-BT-10 o la instalada si esta resultase superior.
Como puede verse en la tabla siguiente la potencia instalada simultanea es inferior a la potencia prevista según ITC-BT-10, por lo que ser esta última la potencia prevista final para el edificio.

CGMP: NAVE

RECEPTOR	NÚMERO	POTENCIA (W)
CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA EDIFICIO ANEXO		9550
CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA		15700
ALUMBRADO 1		200
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO 2		200
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO 3		200
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO 4		200
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO 5		150
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO 6		150
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO 7_RESERVA		0
ALUMBRADO EMERGENCIA		0
CUADRO TOMAS CORRIENTE 1		1500
CUADRO TOMAS CORRIENTE 2		1500
CUADRO TOMAS CORRIENTE 3		1500
CUADRO TOMAS CORRIENTE 4		1500
T.C. NAVE		500
T.C. SALA ENSAYO		500
T.C. OFICINAS		200
EXTRACCIÓN SALA ENSAYO		500
P.T. 1		500
P.T. 2		500
F.C. 1		100

F.C. 2		100
F.C. 3		100
PUERTA AUTOMÁTICA		100
EXUTORIOS		500
RESERVA		0
SUB TOTAL POTENCIA INSTALADA		**35.980**
· Coeficiente simultaneidad =	0,85	
TOTAL POTENCIA INSTALADA SIMULTANEA		**30.583**

CUADROS SECUNDARIOS

CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA

RECEPTOR	NÚMERO	POTENCIA (W)
ALUMBRADO ZONA SALA CONTROL		100
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO ZONA COMEDOR		100
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO ZONA COA		100
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO ZONAS COMUNES		100
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
ALUMBRADO ZONA ASEOS		75
ALUMBRADO EMERGENCIA		5
SAI		5000
RACK RESERVA		0
RESERVA ALARMA		0
RESERVA CCTV		0
TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 1		200
TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 2		200
TOMAS CORRIENTE ZONA PASILLOS		100
EXTRACCIÓN ASEOS		100
TOMAS CORRIENTE ASEOS		100
TOMAS CORRIENTE AEROTERMO		250
TOMAS CORRIENTE SECAMANOS		1200
TOMAS CORRIENTE SECAMANOS		1200
PUESTO TRABAJO 1		200
PUESTO TRABAJO 2		200
FAN COIL 1		100
FAN COIL 2		100
FAN COIL 3		100
RESERVA		0
POTENCIA INSTALADA		**9550**

CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA

RECEPTOR	NÚMERO	POTENCIA (W)
UNIDAD CONDENSADORA 1 (CUBIERTA)		14000
UTA IMPULSIÓN		1100
EXTRACTOR EXTRACCIÓN		500
CONDENSADORA		0
CONTROL		50
MANIOBRA		50
TOMAS CORRIENTE RESERVA		0
POTENCIA INSTALADA		**15700**

SUBCUADRO TOMAS DE CORRIENTE SEGURAS (UPS)

RECEPTOR	NÚMERO	POTENCIA (W)
PLANTA BAJA		
TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 1		200
TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 2		200
TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 3		200
TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 4		200
SUBTOTAL POTENCIA INSTALADA		**800**
POTENCIA INSTALADA TOTAL		**800**

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

INSTALACIONES DE ENLACE HASTA CUADROS PRINCIPALES

Nº	Circuito	Tensión V	Tri/mono (3/2)	Cosenof	Potencia W	Longitud m	Umax %	Umax comp %
LA-I	Linea alimentación instalada. Hasta cuadro principal	400	3	0,95	35.980	65	1,5	0,5
LA-P	Linea alimentación prevista. Hasta cuadro principal	400	3	0,95	42.000	65	1,5	0,5

CGMP: NAVE

Nº	Circuito	Tensión V	Tri/mono (3/2)	Cosenof	Potencia W	Longitud m	Umax %	Umax comp %
C-1	CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA EDIFICIO ANEXO	400	3	0,95	9.550	55	3	
C-2	CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA	400	3	0,95	15.700	40	5	
C-3	ALUMBRADO 1	230	2	0,95	200	50	3	
C-4	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	5	50	3	
C-5	ALUMBRADO 2	230	2	0,95	200	50	3	
C-6	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	5	50	3	
C-7	ALUMBRADO 3	230	2	0,95	200	50	3	
C-8	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	5	50	3	
C-9	ALUMBRADO 4	230	2	0,95	200	50	3	
C-10	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	5	50	3	
C-11	ALUMBRADO 5	230	2	0,95	200	50	3	
C-12	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	5	50	3	
C-13	ALUMBRADO 6	230	2	0,95	200	50	3	
C-14	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	5	50	3	
C-15	ALUMBRADO 7_RESERVA	230	2	0,95	0	50	3	
C-16	ALUMBRADO EMERGENCIA	230	2	0,95	0	50	3	
C-17	CUADRO TOMAS CORRIENTE 1	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-18	CUADRO TOMAS CORRIENTE 2	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-19	CUADRO TOMAS CORRIENTE 3	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-20	CUADRO TOMAS CORRIENTE 4	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-21	T.C. NAVE	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-22	T.C. SALA ENSAYO	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-23	T.C. OFICINAS	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-24	EXTRACCIÓN SALA ENSAYO	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-25	P.T. 1	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-26	P.T. 2	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-27	F.C. 1	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-28	F.C. 2	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-29	F.C. 3	230	2	0,95	3.450	50	5	
C-30	PUERTA AUTOMÁTICA	230	2	0,95	3.450	50	5	

C-31	EXUTORIOS	230	2	0,95	3.450	50	5
C-32	RESERVA	230	2	0,95	0	50	5

CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA

Nº	Circuito		Tensión V	Tri/mono (3/2)	Cosenof	Potencia W	Longitud m	Umax %	Umax comp %
C-P0-1	ALUMBRADO ZONA SALA CONTROL		230	2	0,95	200	50	3	
C-P0-2	ALUMBRADO EMERGENCIA		230	2	0,95	10	50	3	
C-P0-3	ALUMBRADO ZONA COMEDOR		230	2	0,95	200	50	3	
C-P0-4	ALUMBRADO EMERGENCIA		230	2	0,95	10	50	3	
C-P0-5	ALUMBRADO ZONA COA		230	2	0,95	200	50	3	
C-P0-6	ALUMBRADO EMERGENCIA		230	2	0,95	10	50	3	
C-P0-7	ALUMBRADO ZONAS COMUNES		230	2	0,95	200	50	3	
C-P0-8	ALUMBRADO EMERGENCIA		230	2	0,95	10	50	3	
C-P0-9	ALUMBRADO ZONA ASEOS		230	2	0,95	10	50	3	
C-P0-10	ALUMBRADO EMERGENCIA		230	2	0,95	10	50	3	
C-P0-11	SAI		230	2	0,95	5.000	5	5	
C-P0-12	RACK RESERVA		230	2	0,95	10	50	5	
C-P0-13	RESERVA ALARMA		230	2	0,95	200	50	5	
C-P0-14	RESERVA CCTV		230	2	0,95	10	50	5	
C-P0-15	TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 1		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-16	TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 2		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-17	TOMAS CORRIENTE ZONA PASILLOS		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-18	EXTRACCIÓN ASEOS		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-19	TOMAS CORRIENTE ASEOS		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-20	TOMAS CORRIENTE AEROTERMO		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-21	TOMAS CORRIENTE SECAMANOS		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-22	TOMAS CORRIENTE SECAMANOS		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-23	PUESTO TRABAJO 1		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-24	PUESTO TRABAJO 2		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-25	FAN COIL 1		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-26	FAN COIL 2		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-27	FAN COIL 3		230	2	0,95	3.450	50	5	
C-P0-28	RESERVA		230	2	0,95	3.450	50	5	

CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA

Nº	Circuito		Tensión V	Tri/mono (3/2)	Cosenof	Potencia W	Longitud m	Umax %	Umax comp %
C-AA-1	UNIDAD CONDENSADORA 1 (CUBIERTA)		400	3	0,95	14.000	5	5	
C-AA-2	UTA IMPULSIÓN		400	3	0,95	1.000	5	5	
C-AA-3	EXTRACTOR EXTRACCIÓN		230	2	0,95	400	5	5	
C-AA-4	CONDENSADORA		230	2	0,95	0	5	5	
C-AA-5	CONTROL		230	2	0,95	50	5	5	
C-AA-6	MANIOBRA		230	2	0,95	50	5	5	
C-AA-7	TOMAS CORRIENTE RESERVA		230	2	0,95	3.450	5	5	

SUBCUADRO TOMAS DE CORRIENTE SEGURAS (UPS)

Nº	Circuito		Tensión V	Tri/mono (3/2)	Cosenof	Potencia W	Longitud m	Umax %	Umax comp %
C-UPS-1	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS		230	2	0,95	3.450	25	5	
C-UPS-2	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS		230	2	0,95	3.450	15	5	
C-UPS-3	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS		230	2	0,95	3.450	15	5	
C-UPS-4	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS		400	3	0,95	3.450	25	5	

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO. CIRCUITOS PRINCIPALES

Nº	Circuito	Tensión V	Potencia W	Longitud m	S_1 mm^2	Intensidad fusibles	Ucc	I_{cc} kA	n factor de cierre	$I_{cc\ u}$ kA	ρ Resistividad	Rcc Ω	Rcc T Ω	Xcc Ω	Xcc T Ω	Zcc Ω
CT	Centro de transformación	400	630			400,00	4	22,76	2,10	47,80		0,0021	0,0021	0,0099	0,0099	0,0102
LA-I	Linea alimentación instalada. Hasta cuadro principal	400	35.980	65	50	160,00		3688,25	2,00	7376,50	0,023	0,060	0,062	0,000	0,010	0,063

T6/2 - Factor "n" para determinar el poder de cierre en cortocircuito de un interruptor.

Poder de corte en cortocircuito [kA] (1)	Factor de potencia	Valor mínimo de factor n (2)
3	0,9	1,42
3 < I ≤ 4,5	0,8	1,47
4,5 < I ≤ 6	0,7	1,53
6 < I ≤ 10	0,5	1,7
10 < I ≤ 20	0,3	2,0
20 < I ≤ 50	0,25	2,1
50 < I	0,2	2,2

CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO. CIRCUITOS SECUNDARIOS

Nº	Circuito	Tensión V	Potencia W	Longitud m	S_1 mm^2	Intensidad fusibles	Ucc	I_{cc} kA	n factor de cierre	$I_{cc\ u}$ kA	ρ Resistividad	Rcc Ω	Rcc T Ω	Xcc Ω	Xcc T Ω	Zcc Ω
C-1	CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA EDIFICIO ANEXO	400	9.550	55	10			733,89	1,42	1042,12	0,023	0,253	0,315	0,000	0,010	0,315
C-2	CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA	400	15.700	40	10			940,29	1,42	1335,21	0,023	0,184	0,246	0,000	0,000	0,246

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

INSTALACIONES DE ENLACE

Nº	Circuito	Conductor	Aislamiento	Tensión	Tri/mono	Cosf	Potencia	Longitud	U_{max}	Intensidad	S_1	S_2	S_T	U_p	U_T	Int. max cond	$I_{max\text{-}cond}$ REDUCIDA	P_{max1}	P_{max2}	P_{max3}	L_{max}	Seccion conductores mm^2			ΦTubo	CGP, Centralizacion o cuadro principal			
				V	(3/2)		W	m	%	A	mm^2	mm^2	mm^2	%	%	A	A	W	W	W	m	Fase	Neutro	Protec.	mm	Intensidad fusibles	I_{cc}	CGP - IGM	ICP
LA-I	Linea alimentación instalada. Hasta cuadro principal	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE-0,6/1kV	400	3	0,95	35980	65	1,5	54,67	50,0	22,1	50,0	0,66	0,66	138,0	138,00	90.829	81.231	81.231	146,7	50,0	50,0	50,0	160	100	3688,25		
LA-P	Linea alimentación prevista. Hasta cuadro principal	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE-0,6/1kV	400	3	0,95	42000	65	1,5	63,81	50,0	25,9	50,0	0,78	0,78	138,0	117,30	77.204	81.231	77.204	125,7	50,0	50,0	50,0	160	100	3688,25		

S_1: Sección calculada por intensidad del circuito. Consulta tablas reglamentarias.
S_2: Sección calculada por caida máxima de tensión.
S_T: Sección resultante. La mayor de S_1 - S_2.
U_p: Caida de tensión parcial del circuito.
U_T: Caida de tensión acumulada desde el origen de la instalación.
$I_{max\text{-}cond}$: Intensidad máxima del conductor según tablas reglamentarias.
P_{max1}: Potencia máxima admisible por intensidad admisible del conductor elegido (S_T).
P_{max2}: Potencia máxima admisible por caida máxima de tensión reglamentaria.
P_{max3}: Potencia máxima admisible del circuito. La menor de $Pmax_1$ - $Pmax_2$.
L_{max}: longitud máxima admisible del circuito para la sección elegida y con la caida máxima de tensión.
FTubo: Diámetro tubo.
Protec.: Protección contra sobre intensidades según tablas comerciales.

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

CGMP: NAVE

Nº	Circuito	Conductor	Aislamiento	Tensión	Tri/mono	Cosf	Potencia por toma	Nº tomas	F_S	F_u	Potencia	Longitud	U_{max}	Intensidad	S_1	S_2	S_T	U_p	U_T	$I_{max-cond}$	$I_{max-cond}$	P_{max1}	P_{max2}	P_{max3}	L_{max}	Seccion conductores mm^2			ΦTubo	Protec.	Icc
				V	(3/2)		W			%	W	m	%	A	mm^2	mm^2	mm^2	%	%	A	A	W	W	W	m	Fase	Neutro	Protec.	mm	A	A
C-1	CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA EDIFICIO ANEXO	Cobre - Unipolares	RZ1-K (AS)	400	3	0,95	9.550	1	1,00	1,00	9.550	55	3	14,51	10,0	2,0	10,0	0,68	1,35	57,00	57,00	37.516	41.891	#####	241,3	10,00	10,00	10,00	40	4x25	733,89
C-2	CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA	Cobre - Unipolares	RZ1-K (AS)	400	3	0,95	15.700	1	1,00	1,00	15.700	40	5	23,85	10,0	1,4	10,0	0,82	1,48	57,00	57,00	37.516	96.000	#####	244,6	10,00	10,00	10,00	40	4x40	733,89
C-3	ALUMBRADO 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	2,63	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-4	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5	5	0,75	0,50	9	50	3	0,04	1,5	0,0	1,5	0,02	0,69	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	6094,1	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-5	ALUMBRADO 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	2,63	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-6	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5	5	0,75	0,50	9	50	3	0,04	1,5	0,0	1,5	0,02	0,69	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	6094,1	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-7	ALUMBRADO 3	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	2,63	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-8	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5	5	0,75	0,50	9	50	3	0,04	1,5	0,0	1,5	0,02	0,69	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	6094,1	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-9	ALUMBRADO 4	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	2,63	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-10	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5	5	0,75	0,50	9	50	3	0,04	1,5	0,0	1,5	0,02	0,69	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	6094,1	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-11	ALUMBRADO 5	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	2,63	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-12	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5	5	0,75	0,50	9	50	3	0,04	1,5	0,0	1,5	0,02	0,69	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	6094,1	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-13	ALUMBRADO 6	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	2,63	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-14	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5	5	0,75	0,50	9	50	3	0,04	1,5	0,0	1,5	0,02	0,69	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	6094,1	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-15	ALUMBRADO 7_RESERVA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	0	0	0,75	0,50	0	50	3	0,00	1,5	0,0	1,5	0,00	0,66	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	######	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-16	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	0	0	0,75	0,50	0	50	3	0,00	1,5	0,0	1,5	0,00	0,66	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	######	1,50	1,50	1,50	16	10	733,89
C-17	CUADRO TOMAS CORRIENTE 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	2	0,50	0,50	1.725	50	5	7,89	2,5	1,2	2,5	2,72	3,38	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	92,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-18	CUADRO TOMAS CORRIENTE 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	2	0,50	0,50	1.725	50	5	7,89	2,5	1,2	2,5	2,72	3,38	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	92,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89

C-19	CUADRO TOMAS CORRIENTE 3	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	2	0,50	0,50	1.725	50	5	7,89	2,5	1,2	2,5	2,72	3,38	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	92,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-20	CUADRO TOMAS CORRIENTE 4	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	2	0,50	0,50	1.725	50	5	7,89	2,5	1,2	2,5	2,72	3,38	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	92,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-21	T.C. NAVE	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	10	0,20	0,25	1.725	50	5	7,89	2,5	1,2	2,5	2,72	3,38	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	92,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-22	T.C. SALA ENSAYO	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	5	0,20	0,25	863	50	5	3,95	2,5	0,6	2,5	1,36	2,02	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	184,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-23	T.C. OFICINAS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	4	0,20	0,25	690	50	5	3,16	2,5	0,5	2,5	1,09	1,75	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	230,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-24	EXTRACCIÓN SALA ENSAYO	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	0,94	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-25	P.T. 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	2	0,20	0,25	345	50	5	1,58	2,5	0,2	2,5	0,54	1,21	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	460,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-26	P.T. 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	2	0,20	0,25	345	50	5	1,58	2,5	0,2	2,5	0,54	1,21	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	460,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-27	F.C. 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	0,94	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-28	F.C. 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	0,94	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-29	F.C. 3	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	0,94	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-30	PUERTA AUTOMÁTICA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	0,94	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-31	EXUTORIOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3.450	5	0,20	0,25	863	50	5	3,95	2,5	0,6	2,5	1,36	2,02	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	184,0	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89
C-32	RESERVA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	0	0	0,20	0,25	0	50	5	0,00	2,5	0,0	2,5	0,00	0,66	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	######	2,50	2,50	2,50	20	16	733,89

Σ = 42.399

Denominaciones:

S_1: Sección calculada por intensidad del circuito. Consulta tablas reglamentarias.
S_2: Sección calculada por caida máxima de tensión.
S_T: Sección resultante. La mayor de S_1 - S_2.
U_p: Caida de tensión parcial del circuito.
U_T: Caida de tensión acumulada desde el origen de la instalación.
$I_{max\text{-}cond}$: Intensidad máxima del conductor según tablas reglamentarias.
P_{max1}: Potencia máxima admisible por intensidad admisible del conductor elegido (S_T).
P_{max2}: Potencia máxima admisible por caida máxima de tensión reglamentaria.
P_{max3}: Potencia máxima admisible del circuito. La menor de $Pmax_1$ - $Pmax_2$.
L_{max}: longitud máxima admisible del circuito para la sección elegida y con la caida máxima de tensión.
ΦTubo: Diámetro tubo.
Protec.: Protección contra sobre intensidades según tablas comerciales.

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

CUADRO ZONA ADMINISTRATIVA

Nº	Circuito	Conductor	Aislamiento	Tensión	Tri/mono	Cosf	Potencia por toma	Nº tomas	F_S	F_u	Potencia	Longitud	U_{max}	Intensidad	S_1	S_2	S_T	U_p	U_T	$I_{max\text{-}cond}$	$I_{max\text{-}cond}$	P_{max1}	P_{max2}	P_{max3}	L_{max}	Seccion conductores mm^2			ΦTubo	Protec.	Icc
				V	(3/2)		W			%	W	m	%	A	mm^2	mm^2	mm^2	%	%	A	A	W	W	W	m	Fase	Neutro	Protec.	mm	A	A
C-P0-1	ALUMBRADO ZONA SALA CONTROL	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	6	0,75	0,50	450	50	3	2,06	1,5	0,5	1,5	1,18	2,53	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	127,0	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-2	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	3	0,75	0,50	11	50	3	0,05	1,5	0,0	1,5	0,03	1,38	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	5078,4	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-3	ALUMBRADO ZONA COMEDOR	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	4	0,75	0,50	300	50	3	1,37	1,5	0,3	1,5	0,79	2,14	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	190,4	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-4	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	2	0,75	0,50	8	50	3	0,03	1,5	0,0	1,5	0,02	1,37	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	7617,6	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-5	ALUMBRADO ZONA COA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	12	0,75	0,50	900	50	3	4,12	1,5	1,0	1,5	2,36	3,71	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	63,5	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-6	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	3	0,75	0,50	11	50	3	0,05	1,5	0,0	1,5	0,03	1,38	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	5078,4	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-7	ALUMBRADO ZONAS COMUNES	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	10	0,75	0,50	750	50	3	3,43	1,5	0,8	1,5	1,97	3,32	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	76,2	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-8	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	5	0,75	0,50	19	50	3	0,09	1,5	0,0	1,5	0,05	1,40	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	3047,0	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-9	ALUMBRADO ZONA ASEOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	10	0,75	0,50	38	50	3	0,17	1,5	0,0	1,5	0,10	1,45	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	1523,5	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-10	ALUMBRADO EMERGENCIA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	4	0,75	0,50	15	50	3	0,07	1,5	0,0	1,5	0,04	1,39	15,00	15,00	3.278	1.143	1.143	3808,8	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-11	SAI	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	5000	1	1,00	1,00	5.000	5	5	22,88	10,0	0,3	10,0	0,20	1,55	50,00	50,00	10.925	######	######	127,0	10,00	10,00	10,00	40	32	940,29
C-P0-12	RACK RESERVA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	2	0,20	0,25	1	50	5	0,00	1,5	0,0	1,5	0,00	1,35	15,00	15,00	3.278	1.904	1.904	######	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-13	RESERVA ALARMA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	200	0	0,20	0,25	0	50	5	0,00	1,5	0,0	1,5	0,00	1,35	15,00	15,00	3.278	1.904	1.904	######	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-14	RESERVA CCTV	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	10	0	0,20	0,25	0	50	5	0,00	1,5	0,0	1,5	0,00	1,35	15,00	15,00	3.278	1.904	1.904	######	1,50	1,50	1,50	16	10	940,29
C-P0-15	TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	8	0,20	0,25	1.380	50	5	6,32	2,5	0,9	2,5	2,17	3,52	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	115,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-16	TOMAS CORRIENTE ZONA ADMINISTRACIÓN 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	8	0,20	0,25	1.380	50	5	6,32	2,5	0,9	2,5	2,17	3,52	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	115,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-17	TOMAS CORRIENTE ZONA PASILLOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	8	0,20	0,25	1.380	50	5	6,32	2,5	0,9	2,5	2,17	3,52	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	115,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-18	EXTRACCIÓN ASEOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	2	0,20	0,25	345	50	5	1,58	2,5	0,2	2,5	0,54	1,89	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	460,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29

C-P0-19	TOMAS CORRIENTE ASEOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	8	0,20	0,25	1.380	50	5	6,32	2,5	0,9	2,5	2,17	3,52	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	115,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-20	TOMAS CORRIENTE AEROTERMO	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	0,50	0,25	431	50	5	1,97	2,5	0,3	2,5	0,68	2,03	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	368,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-21	TOMAS CORRIENTE SECAMANOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	1,00	0,25	863	50	5	3,95	2,5	0,6	2,5	1,36	2,71	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	184,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-22	TOMAS CORRIENTE SECAMANOS	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	1,00	0,25	863	50	5	3,95	2,5	0,6	2,5	1,36	2,71	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	184,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-23	PUESTO TRABAJO 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	4	0,20	0,25	690	50	5	3,16	2,5	0,5	2,5	1,09	2,44	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	230,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-24	PUESTO TRABAJO 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	4	0,20	0,25	690	50	5	3,16	2,5	0,5	2,5	1,09	2,44	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	230,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-25	FAN COIL 1	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	1,62	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-26	FAN COIL 2	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	1,62	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-27	FAN COIL 3	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	1,62	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-P0-28	RESERVA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	0,20	0,25	173	50	5	0,79	2,5	0,1	2,5	0,27	1,62	21,00	21,00	4.589	3.174	3.174	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
											Σ =	17.594																		

Denominaciones:

S_1: Sección calculada por intensidad del circuito. Consulta tablas reglamentarias.
S_2: Sección calculada por caida máxima de tensión.
S_T: Sección resultante. La mayor de S_1 - S_2.
U_p: Caida de tensión parcial del circuito.
U_T: Caida de tensión acumulada desde el origen de la instalación.
$I_{max\text{-}cond}$: Intensidad máxima del conductor según tablas reglamentarias.
P_{max1}: Potencia máxima admisible por intensidad admisible del conductor elegido (S_T).
P_{max2}: Potencia máxima admisible por caida máxima de tensión reglamentaria.
P_{max3}: Potencia máxima admisible del circuito. La menor de $Pmax_1$ - $Pmax_2$.
L_{max}: longitud máxima admisible del circuito para la sección elegida y con la caida máxima de tensión.
ΦTubo: Diámetro tubo.
Protec.: Protección contra sobre intensidades según tablas comerciales.

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

CUADRO AIRE ACONDICIONADO CUBIERTA

Nº	Circuito	Conductor	Aislamiento	Tensión	Tri/mono	Cosf	Potencia por toma	Nº tomas	F_S	F_u	Potencia	Longitud	U_{max}	Intensidad	S_1	S_2	S_T	U_p	U_T	$I_{max\text{-}cond}$	$I_{max\text{-}cond}$	P_{max1}	P_{max2}	P_{max3}	L_{max}	Seccion conductores mm^2			ΦTubo	Protec.	Icc
				V	(3/2)		W			%	W	m	%	A	mm^2	mm^2	mm^2	%	%	A	A	W	W	W	m	Fase	Neutro	Protec.	mm	A	A
C-AA-1	UNIDAD CONDENSADORA 1 (CUBIERTA)	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE-0,6/1kV	400	3	0,95	14000	1	1,00	1,00	14.000	5	5	21,27	10,0	0,2	10,0	0,09	1,57	57,00	57,00	37.516	768.000	37.516	274,3	10,00	10,00	10,00	40	4x32	940,29
C-AA-2	UTA IMPULSIÓN	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE-0,6/1kV	400	3	0,95	1000	1	1,00	1,00	1.000	5	5	1,52	2,5	0,0	2,5	0,03	1,51	23,00	23,00	15.138	192.000	15.138	960,0	2,50	2,50	2,50	32	4x16	940,29
C-AA-3	EXTRACTOR EXTRACCIÓN	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE-0,6/1kV	230	2	0,95	400	1	1,00	1,00	400	5	5	1,83	2,5	0,0	2,5	0,06	1,55	21,00	21,00	4.589	31.740	4.589	396,8	2,50	2,50	2,50	32	16	940,29
C-AA-4	CONDENSADORA	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE-0,6/1kV	230	2	0,95	0	0	1,00	1,00	0	5	5	0,00	6,0	0,0	6,0	0,00	1,48	36,00	36,00	7.866	76.176	7.866	#¡DIV/0!	6,00	6,00	6,00	25	25	940,29
C-AA-5	CONTROL	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	50	1	0,20	0,25	3	5	5	0,01	2,5	0,0	2,5	0,00	1,48	21,00	21,00	4.589	31.740	4.589	63480,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-AA-6	MANIOBRA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	50	1	0,20	0,25	3	5	5	0,01	2,5	0,0	2,5	0,00	1,48	21,00	21,00	4.589	31.740	4.589	63480,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29
C-AA-7	TOMAS CORRIENTE RESERVA	Cobre - Unipolares	ES O7Z1-K (AS)	230	2	0,95	3450	1	0,20	0,25	173	5	5	0,79	2,5	0,0	2,5	0,03	1,51	21,00	21,00	4.589	31.740	4.589	920,0	2,50	2,50	2,50	20	16	940,29

Σ = 15.578

Denominaciones:

S_1: Sección calculada por intensidad del circuito. Consulta tablas reglamentarias.
S_2: Sección calculada por caida máxima de tensión.
S_T: Sección resultante. La mayor de S_1 - S_2.
U_p: Caida de tensión parcial del circuito.
U_T: Caida de tensión acumulada desde el origen de la instalación.
$I_{max\text{-}cond}$: Intensidad máxima del conductor según tablas reglamentarias.
P_{max1}: Potencia máxima admisible por intensidad admisible del conductor elegido (S_T).
P_{max2}: Potencia máxima admisible por caida máxima de tensión reglamentaria.
P_{max3}: Potencia máxima admisible del circuito. La menor de $Pmax_1$ - $Pmax_2$.
L_{max}: longitud máxima admisible del circuito para la sección elegida y con la caida máxima de tensión.
ΦTubo: Diámetro tubo.
Protec.: Protección contra sobre intensidades según tablas comerciales.

CALCULOS ELÉCTRICOS. PROYECTO DE INSTALACIONES

SUBCUADRO TOMAS DE CORRIENTE SEGURAS (UPS)

Nº	Circuito	Conductor	Aislamiento	Tensión	Tri/mono	Cosf	Potencia por toma	Nº tomas	F_S	F_u	Potencia	Longitud	U_{max}	Intensidad	S_1	S_2	S_T	U_p	U_T	$I_{max-cond}$	$I_{max-cond}$ REDUCID	P_{max1}	P_{max2}	P_{max3}	L_{max}	Seccion conductores		ΦTubo	Protec.	Icc
				V	(3/2)		W			%	W	m	%	A	mm^2	mm^2	mm^2	%	%	A	A	W	W	W	m	Fase	Protec	mm	A	A
C-UPS-1	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE· 0,6/1kV	230	2	0,95	3450	4	0,20	0,25	690	25	5	3,16	2,5	0,2	2,5	0,54	2,09	21,00	21,00	4.589	6.348	4.589	230,0	2,50	2,50	20	16	733,89
C-UPS-2	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE· 0,6/1kV	230	2	0,95	3450	4	0,20	0,25	690	15	5	3,16	3,5	0,1	3,5	0,23	1,78	22,00	22,00	4.807	14.812	4.807	322,0	3,50	3,50	20	16	733,89
C-UPS-3	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE· 0,6/1kV	230	2	0,95	3450	4	0,20	0,25	690	15	5	3,16	4,5	0,1	4,5	0,18	1,73	23,00	23,00	5.026	19.044	5.026	414,0	4,50	4,50	20	16	733,89
C-UPS-4	TOMAS LIMPIAS EN ADAMINISTRACIÓN ALIMENTADO DESDE UPS	Cobre - Unipolares	RZ1-K XLPE· 0,6/1kV	400	3	0,95	3450	4	0,20	0,25	690	25	5	1,05	5,5	0,0	5,5	0,04	1,59	24,00	24,00	15.796	84.480	15.796	3060,9	5,50	5,50	20	16	733,89

Σ = 2.760

Denominaciones:

S_1: Sección calculada por intensidad del circuito. Consulta tablas reglamentarias.
S_2: Sección calculada por caida máxima de tensión.
S_T: Sección resultante. La mayor de S_1 - S_2.
U_p: Caida de tensión parcial del circuito.
U_T: Caida de tensión acumulada desde el origen de la instalación.
$I_{max-cond}$: Intensidad máxima del conductor según tablas reglamentarias.
P_{max1}: Potencia máxima admisible por intensidad admisible del conductor elegido (S_T).
P_{max2}: Potencia máxima admisible por caida máxima de tensión reglamentaria.
P_{max3}: Potencia máxima admisible del circuito. La menor de $Pmax_1$ - $Pmax_2$.
L_{max}: longitud máxima admisible del circuito para la sección elegida y con la caida máxima de tensión.
ΦTubo: Diámetro tubo.
Protec.: Protección contra sobre intensidades según tablas comerciales.

DOCUMENTO 3: ANEXO 2

RESULTADOS CÁLCULOS LUMÍNICOS - DIALUX

Archivo Cabildo

Estudio Iluminación

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 08.01.2024
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Archivo Cabildo
Portada del proyecto 1
Índice 2
Luceco EFLD30B40 Eco Slimline Floodlight 2400LM 30W IP65 4000K
Hoja de datos de luminarias 5
Luceco LFP50B140F Guardian Pro Floodlight 50W 6800Lm
Hoja de datos de luminarias 6
Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard
Hoja de datos de luminarias 7
Luceco EBP612L60N Eco LuxPanel 1200x600 6000LM 56W 4000K Standard
Hoja de datos de luminarias 8
Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard
Hoja de datos de luminarias 9
Luceco LBDL6S40 Carbon Downlight 13.5W Standard
Hoja de datos de luminarias 10
Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard
Hoja de datos de luminarias 11
Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard
Hoja de datos de luminarias 12
Luceco LHBE25B13S40 Eco Eris Highbay 250mm 13500LM 100W
Hoja de datos de luminarias 13
Nave
Resumen 14
Lista de luminarias 15
Luminarias (ubicación) 16
Luminarias (lista de coordenadas) 17
Resultados luminotécnicos 18
Superficie de cálculo (sumario de resultados) 19
Sala de ensayo general
Resumen 20
Lista de luminarias 21
Luminarias (ubicación) 22
Luminarias (lista de coordenadas) 23
Resultados luminotécnicos 24
Oficina
Resumen 25
Lista de luminarias 26
Luminarias (ubicación) 27
Luminarias (lista de coordenadas) 28
Resultados luminotécnicos 29
Sala de realización
Resumen 30
Lista de luminarias 31
Luminarias (ubicación) 32
Luminarias (lista de coordenadas) 33
Resultados luminotécnicos 34
Vestíbulo
Resumen 35
Lista de luminarias 36
Luminarias (ubicación) 37
Luminarias (lista de coordenadas) 38
Resultados luminotécnicos 39
Almacén oficina
Resumen 40

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Lista de luminarias 41
Luminarias (ubicación) 42
Luminarias (lista de coordenadas) 43
Resultados luminotécnicos 44
Oficina COA
Resumen 45
Lista de luminarias 46
Luminarias (ubicación) 47
Luminarias (lista de coordenadas) 48
Resultados luminotécnicos 49
Aseo Vestuarios
Resumen 50
Lista de luminarias 51
Luminarias (ubicación) 52
Luminarias (lista de coordenadas) 53
Resultados luminotécnicos 55
Superficie de cálculo (sumario de resultados) 56
PMR
Resumen 57
Lista de luminarias 58
Luminarias (ubicación) 59
Luminarias (lista de coordenadas) 60
Resultados luminotécnicos 61
Cuarto de bombas
Resumen 62
Lista de luminarias 63
Luminarias (ubicación) 64
Luminarias (lista de coordenadas) 65
Resultados luminotécnicos 66
Escaleras
Resumen 67
Lista de luminarias 68
Luminarias (ubicación) 69
Luminarias (lista de coordenadas) 70
Resultados luminotécnicos 71
Control Estar
Resumen 72
Lista de luminarias 73
Luminarias (ubicación) 74
Luminarias (lista de coordenadas) 75
Resultados luminotécnicos 76
Baño
Resumen 77
Lista de luminarias 78
Luminarias (ubicación) 79
Luminarias (lista de coordenadas) 80
Resultados luminotécnicos 81
Control
Resumen 82
Lista de luminarias 83
Luminarias (ubicación) 84
Luminarias (lista de coordenadas) 85
Resultados luminotécnicos 86
Comedor estancia de personal

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

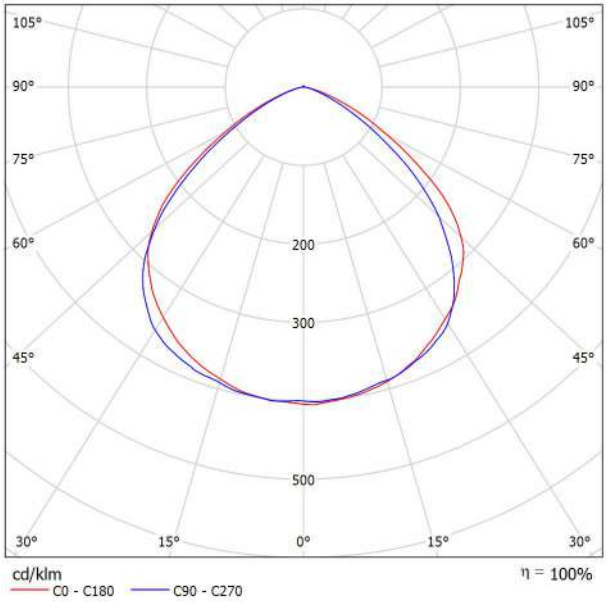
Resumen 87
Lista de luminarias 88
Luminarias (ubicación) 89
Luminarias (lista de coordenadas) 90
Resultados luminotécnicos 91
Escena exterior 1
Datos de planificación 92
Lista de luminarias 93
Luminarias (ubicación) 94
Luminarias (lista de coordenadas) 95
Superficie de cálculo (sumario de resultados) 98

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco EFLD30B40 Eco Slimline Floodlight 2400LM 30W IP65 4000K / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 56 90 99 100 100

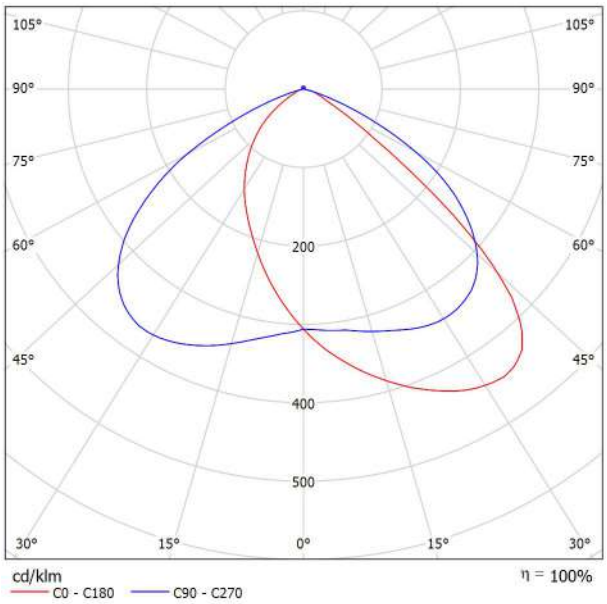
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco LFP50B140F Guardian Pro Floodlight 50W 6800Lm / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 52 91 99 99 100

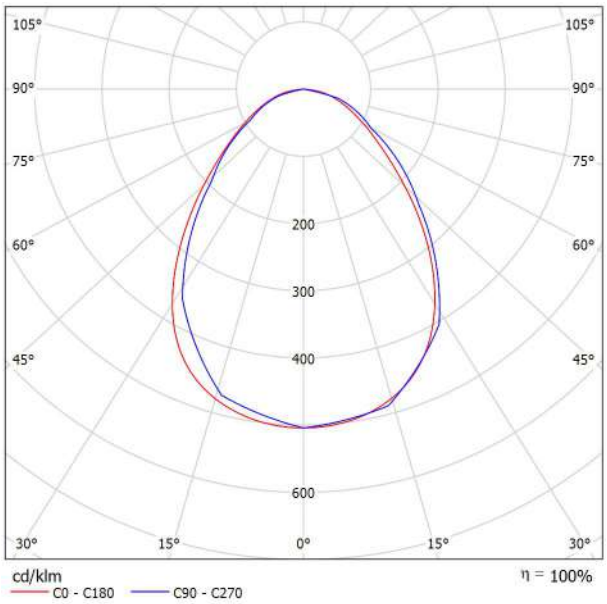
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 98 100 100

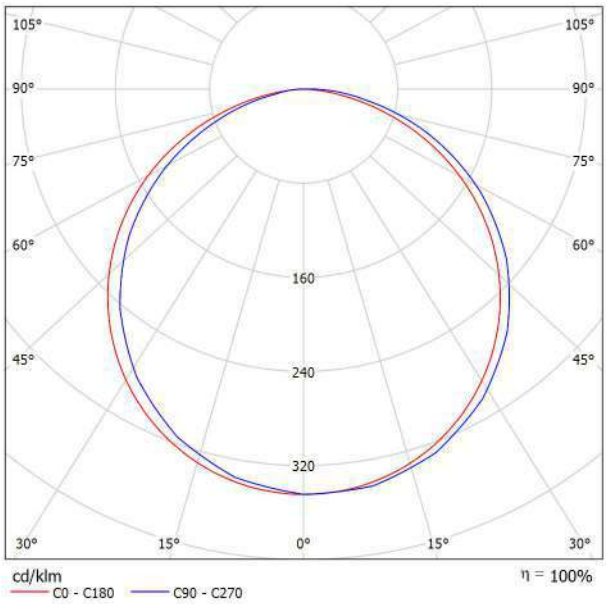
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco EBP612L60N Eco LuxPanel 1200x600 6000LM 56W 4000K Standard / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 78 95 100 100

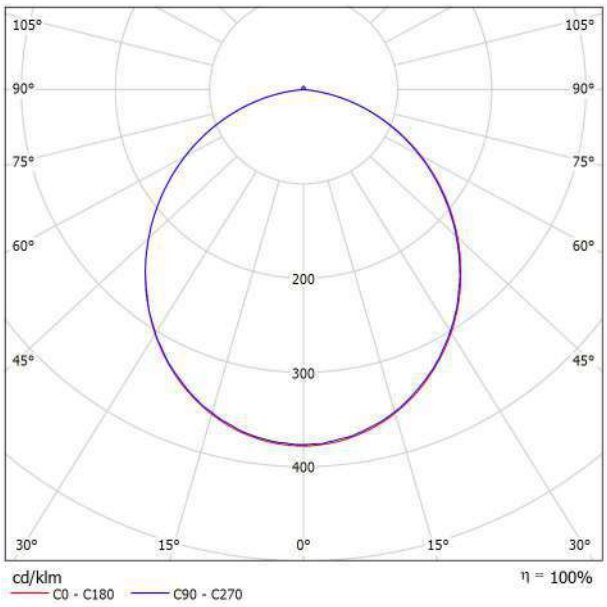
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 50 81 97 99 100

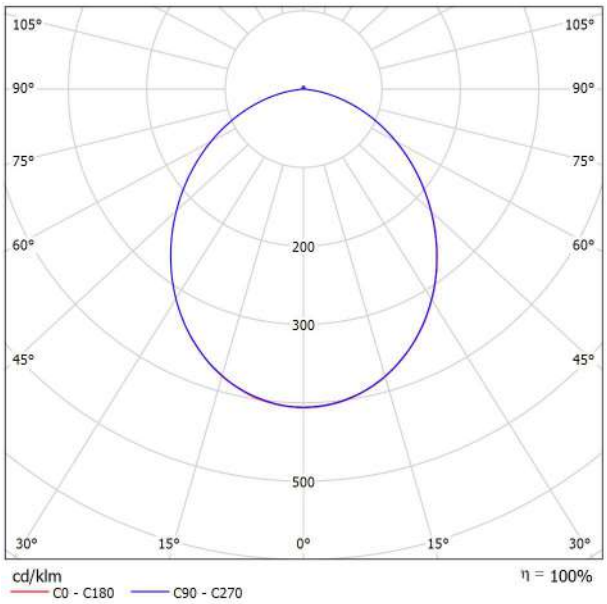
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco LBDL6S40 Carbon Downlight 13.5W Standard / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 52 83 97 99 100

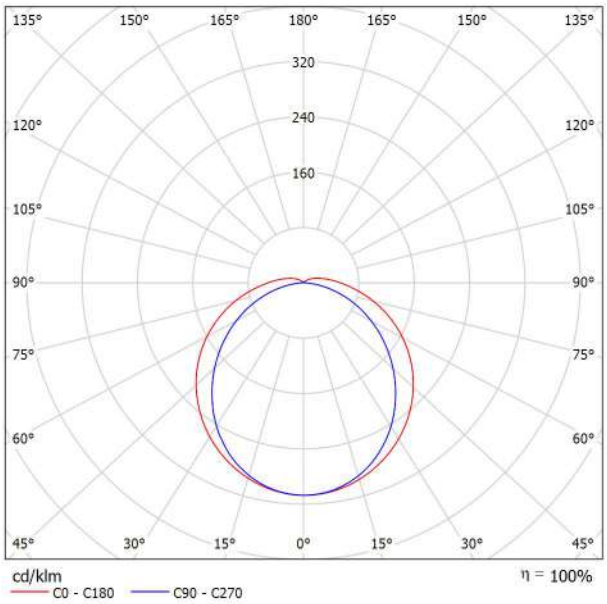
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 94
Código CIE Flux: 43 73 91 94 100

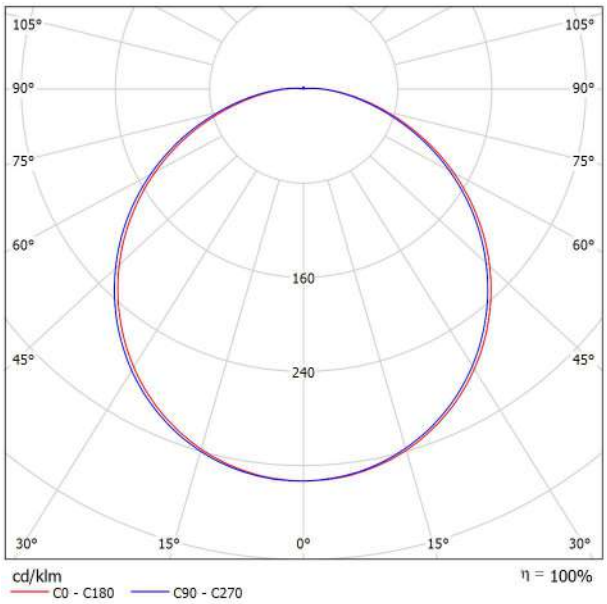
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 76 94 99 100

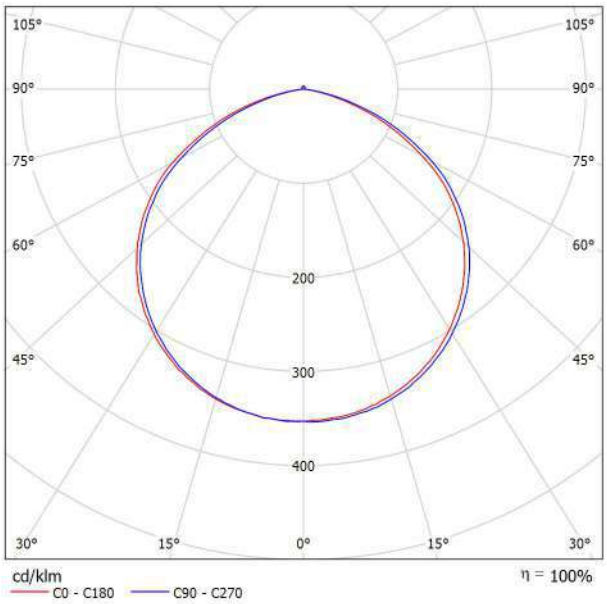
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Luceco LHBE25B13S40 Eco Eris Highbay 250mm 13500LM 100W / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:

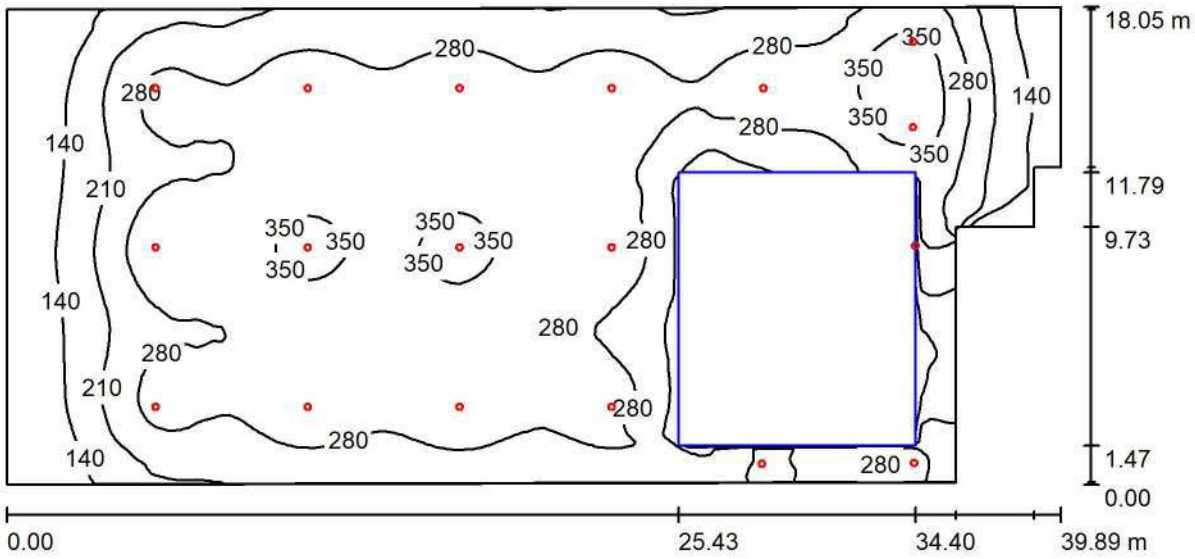


Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 49 83 98 99 100

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Altura de montaje: 4.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:286

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	263	78	402	0.295
Suelo	20	231	5.39	398	0.023
Techo	70	49	15	85	0.309
Paredes (8)	50	110	30	2314	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	Luceco LHBE25B13S40 Eco Eris Highbay 250mm 13500LM 100W (1.000)	13499	13500	100.0
			Total: 242976	Total: 243000	1800.0

Valor de eficiencia energética: 2.67 W/m² = 1.01 W/m²/100 lx (Base: 675.05 m²)

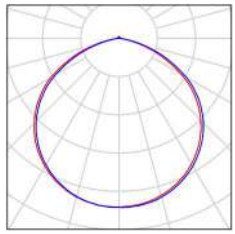
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Lista de luminarias

18 Pieza

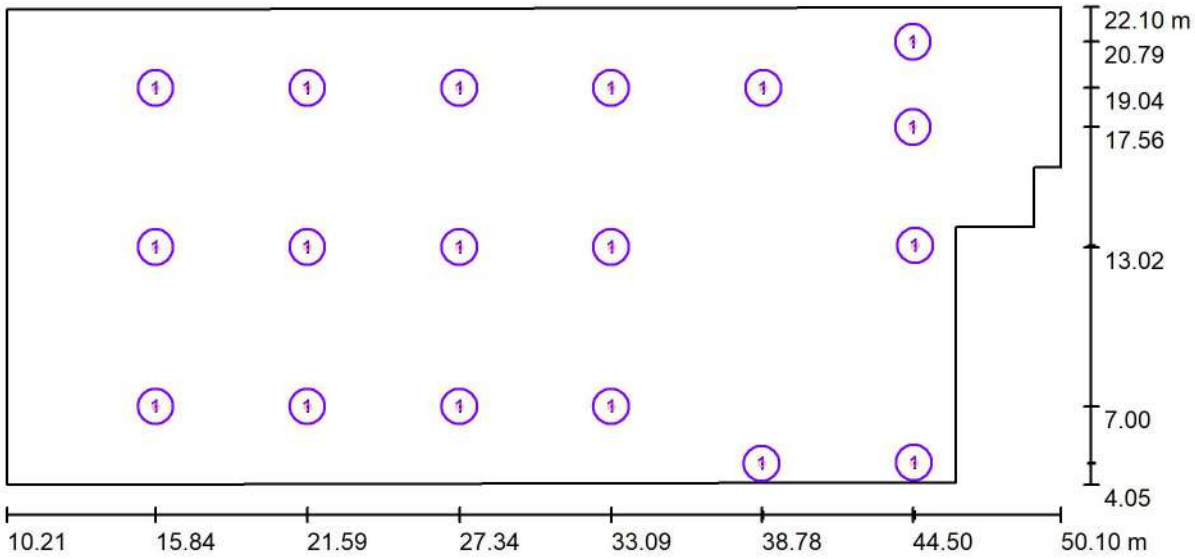
Luceco LHBE25B13S40 Eco Eris Highbay 250mm 13500LM 100W
N° de artículo: LHBE25B13S40
Flujo luminoso (Luminaria): 13499 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 13500 lm
Potencia de las luminarias: 100.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 49 83 98 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 286

Lista de piezas - Luminarias

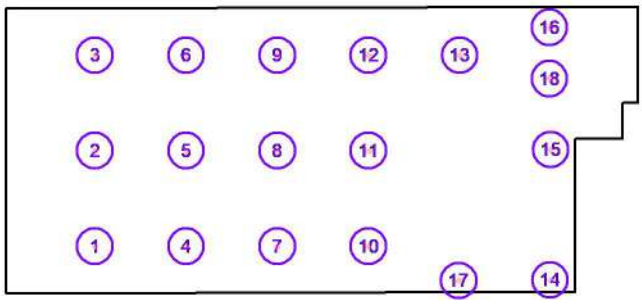
N°	Pieza	Designación
1	18	Luceco LHBE25B13S40 Eco Eris Highbay 250mm 13500LM 100W

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LHBE25B13S40 Eco Eris Highbay 250mm 13500LM 100W

13499 lm, 100.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	15.841	7.001	4.500	0.0	0.0	90.0
2	15.841	13.020	4.500	0.0	0.0	90.0
3	15.841	19.038	4.500	0.0	0.0	90.0
4	21.591	7.001	4.500	0.0	0.0	90.0
5	21.591	13.020	4.500	0.0	0.0	90.0
6	21.591	19.038	4.500	0.0	0.0	90.0
7	27.341	7.001	4.500	0.0	0.0	90.0
8	27.341	13.020	4.500	0.0	0.0	90.0
9	27.341	19.038	4.500	0.0	0.0	90.0
10	33.091	7.001	4.500	0.0	0.0	90.0
11	33.091	13.020	4.500	0.0	0.0	90.0
12	33.091	19.038	4.500	0.0	0.0	90.0
13	38.841	19.038	4.500	0.0	0.0	90.0
14	44.542	4.877	4.500	0.0	0.0	90.0
15	44.589	13.088	4.500	0.0	0.0	90.0
16	44.502	20.789	4.500	0.0	0.0	90.0
17	38.781	4.849	4.500	0.0	0.0	90.0
18	44.502	17.563	4.500	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 242976 lm
Potencia total: 1800.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

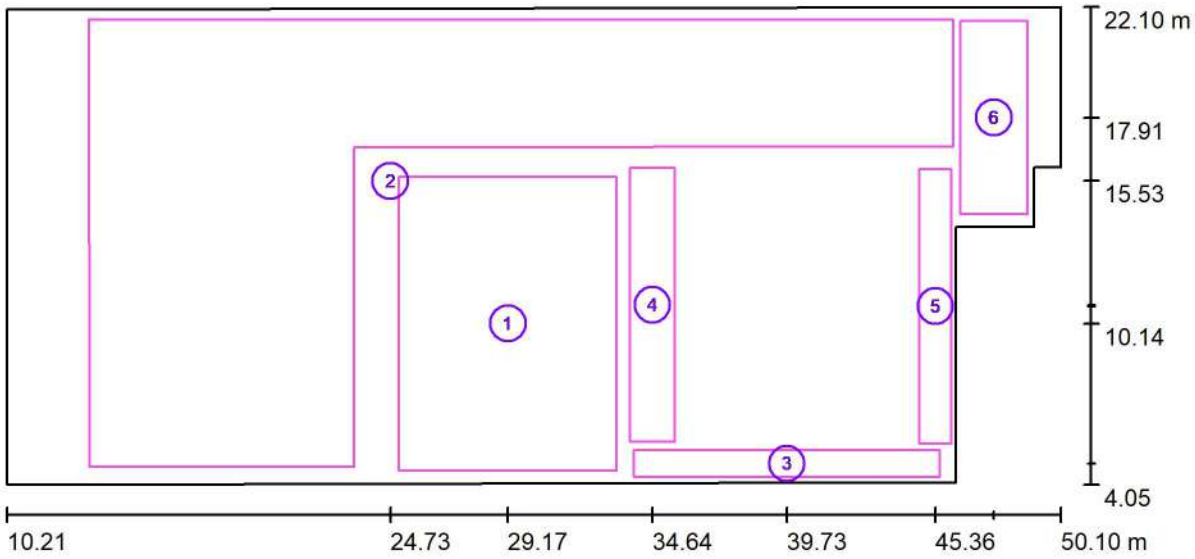
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	219	44	263	/	/
Almacén DRT	284	43	327	/	/
Nave	272	42	314	/	/
Pasillo 1	203	59	263	/	/
Pasillo 2	202	45	247	/	/
Pasillo 3	180	42	222	/	/
Entrada	163	41	204	/	/
Suelo	193	38	231	20	15
Techo	2.58	46	49	70	11
Pared 1	88	53	141	50	22
Pared 2	84	46	130	50	21
Pared 3	25	40	65	50	10
Pared 4	29	39	68	50	11
Pared 5	12	37	49	50	7.80
Pared 6	29	40	69	50	11
Pared 7	67	47	113	50	18
Pared 8	24	37	62	50	9.82

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.295 (1:3)
E_{min} / E_{max}: 0.193 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 2.67 W/m² = 1.01 W/m²/100 lx (Base: 675.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 286

Lista de superficies de cálculo

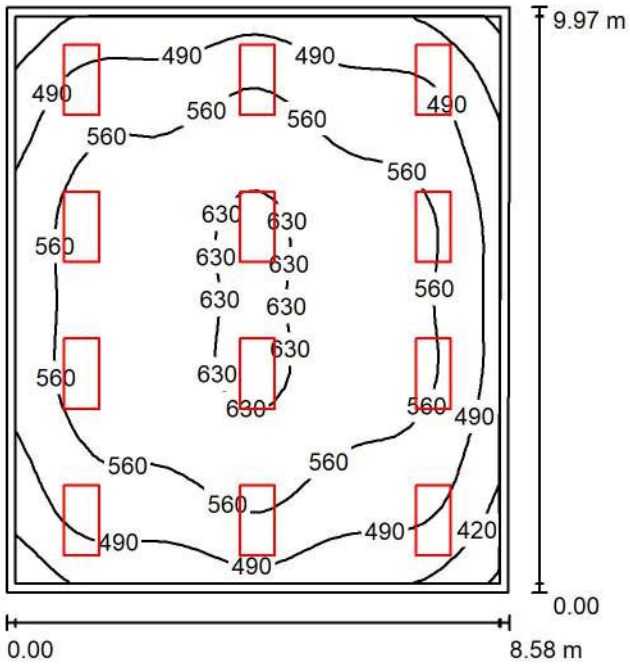
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Almacén DRT	perpendicular	64 x 64	327	215	441	0.658	0.488
2	Nave	perpendicular	128 x 128	314	133	505	0.425	0.264
3	Pasillo 1	perpendicular	64 x 8	263	180	292	0.685	0.615
4	Pasillo 2	perpendicular	16 x 64	247	192	301	0.776	0.636
5	Pasillo 3	perpendicular	8 x 64	222	104	325	0.470	0.321
6	Entrada	perpendicular	16 x 32	204	98	300	0.479	0.326

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	6	305	98	505	0.32	0.19

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	543	341	650	0.628
Suelo	20	476	305	580	0.641
Techo	70	111	75	126	0.681
Paredes (4)	50	265	79	530	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Luceco EBP612L60N Eco LuxPanel 1200x600 6000LM 56W 4000K Standard (1.000)	6000	6000	56.0
			Total: 71999	Total: 72000	672.0

Valor de eficiencia energética: 7.87 W/m² = 1.45 W/m²/100 lx (Base: 85.38 m²)

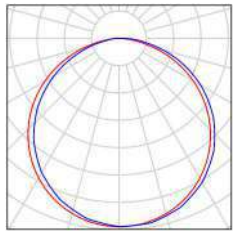
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Lista de luminarias

12 Pieza

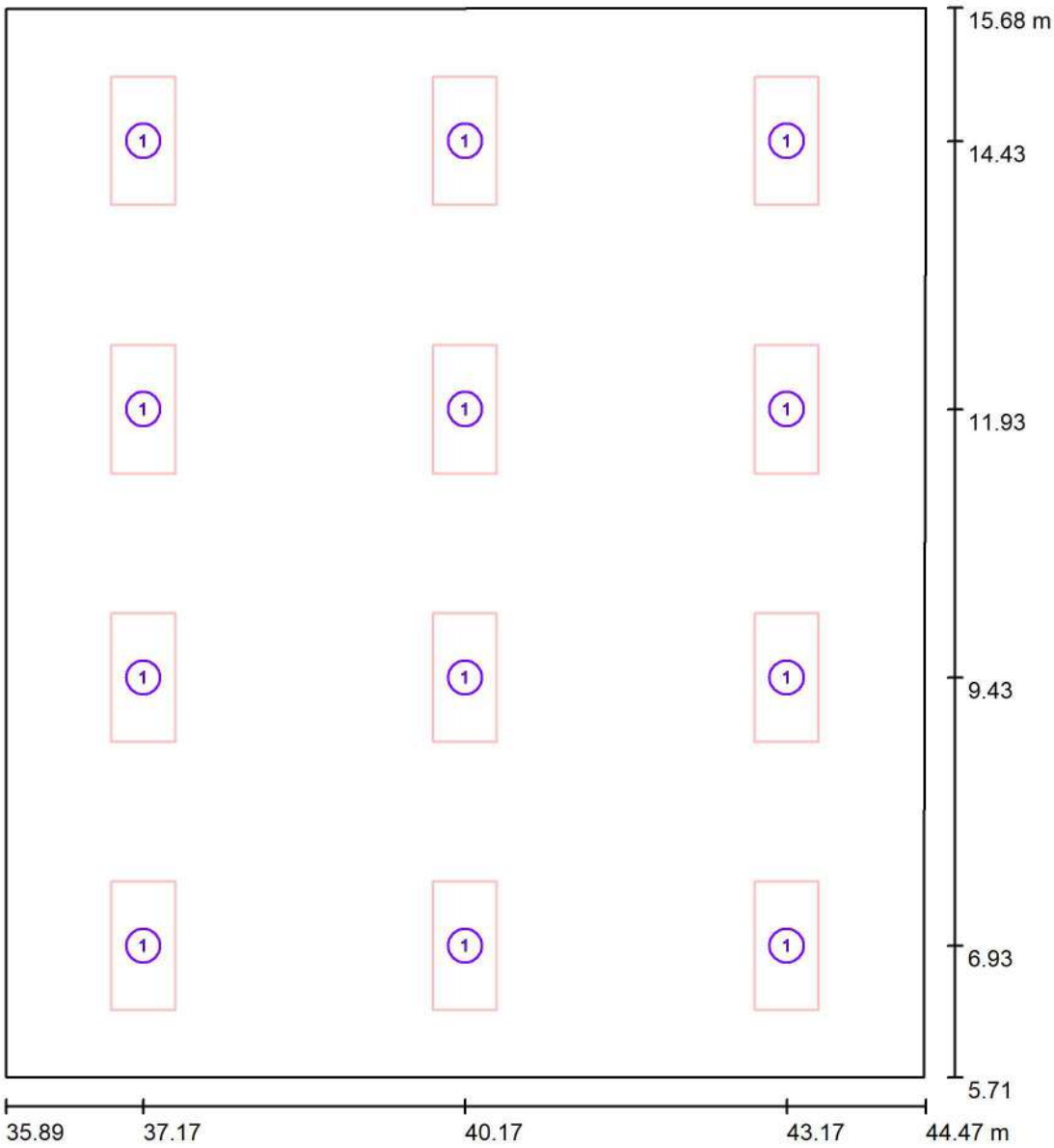
Luceco EBP612L60N Eco LuxPanel 1200x600 6000LM 56W 4000K Standard
N° de artículo: EBP612L60N
Flujo luminoso (Luminaria): 6000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6000 lm
Potencia de las luminarias: 56.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 78 95 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 68

Lista de piezas - Luminarias

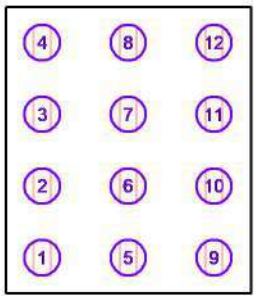
N°	Pieza	Designación
1	12	Luceco EBP612L60N Eco LuxPanel 1200x600 6000LM 56W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco EBP612L60N Eco LuxPanel 1200x600 6000LM 56W 4000K Standard

6000 lm, 56.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	37.170	6.934	3.500	0.0	0.0	90.0
2	37.170	9.434	3.500	0.0	0.0	90.0
3	37.170	11.934	3.500	0.0	0.0	90.0
4	37.170	14.434	3.500	0.0	0.0	90.0
5	40.170	6.934	3.500	0.0	0.0	90.0
6	40.170	9.434	3.500	0.0	0.0	90.0
7	40.170	11.934	3.500	0.0	0.0	90.0
8	40.170	14.434	3.500	0.0	0.0	90.0
9	43.170	6.934	3.500	0.0	0.0	90.0
10	43.170	9.434	3.500	0.0	0.0	90.0
11	43.170	11.934	3.500	0.0	0.0	90.0
12	43.170	14.434	3.500	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 71999 lm
Potencia total: 672.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.150 m

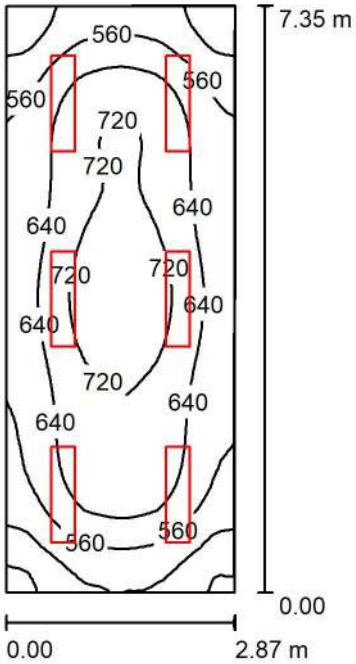
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	433	110	543	/	/
Suelo	361	114	476	20	30
Techo	0.00	111	111	70	25
Pared 1	157	106	263	50	42
Pared 2	145	106	252	50	40
Pared 3	156	104	260	50	41
Pared 4	181	104	285	50	45

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.628 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.524 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 7.87 W/m² = 1.45 W/m²/100 lx (Base: 85.38 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Resumen



Altura del local: 3.250 m, Altura de montaje: 3.250 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:95

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	621	380	769	0.612
Suelo	20	505	322	610	0.638
Techo	70	147	112	184	0.767
Paredes (4)	50	321	122	591	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard (1.000)	4200	4200	34.0
			Total: 25199	Total: 25200	204.0

Valor de eficiencia energética: 9.69 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Base: 21.05 m²)

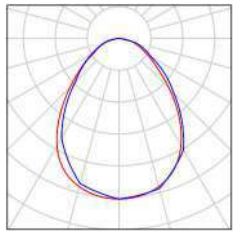
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Lista de luminarias

6 Pieza

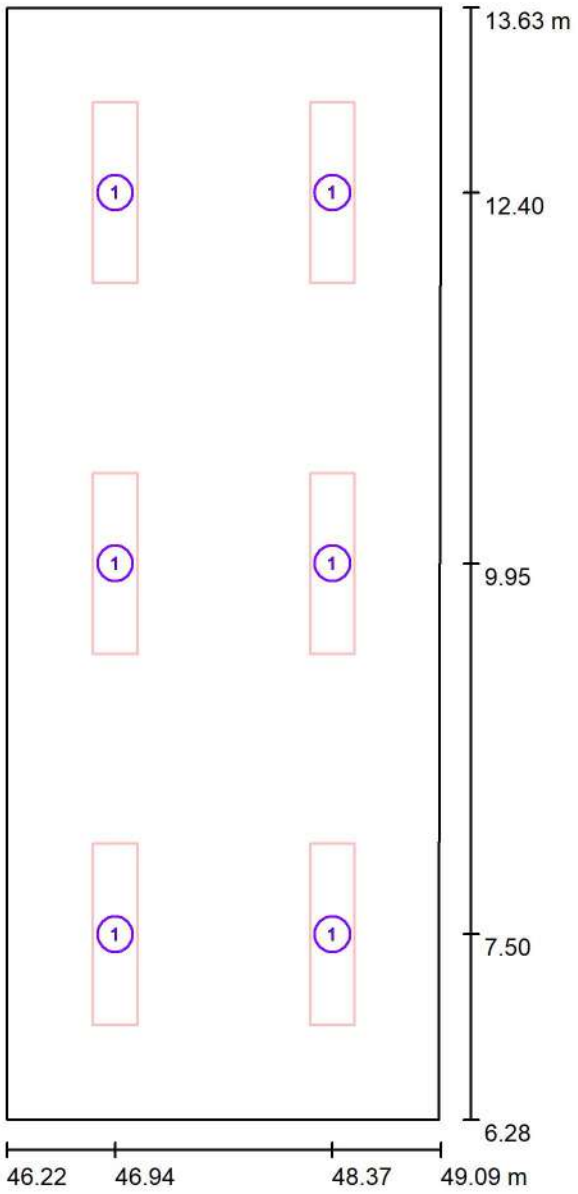
Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard
N° de artículo: LBX312W42S40
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 98 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

Lista de piezas - Luminarias

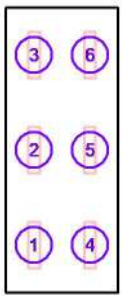
N°	Pieza	Designación
1	6	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

4200 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	46.937	7.502	3.250	0.0	0.0	0.0
2	46.937	9.953	3.250	0.0	0.0	0.0
3	46.937	12.403	3.250	0.0	0.0	0.0
4	48.374	7.502	3.250	0.0	0.0	0.0
5	48.374	9.953	3.250	0.0	0.0	0.0
6	48.374	12.403	3.250	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 25199 lm
Potencia total: 204.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

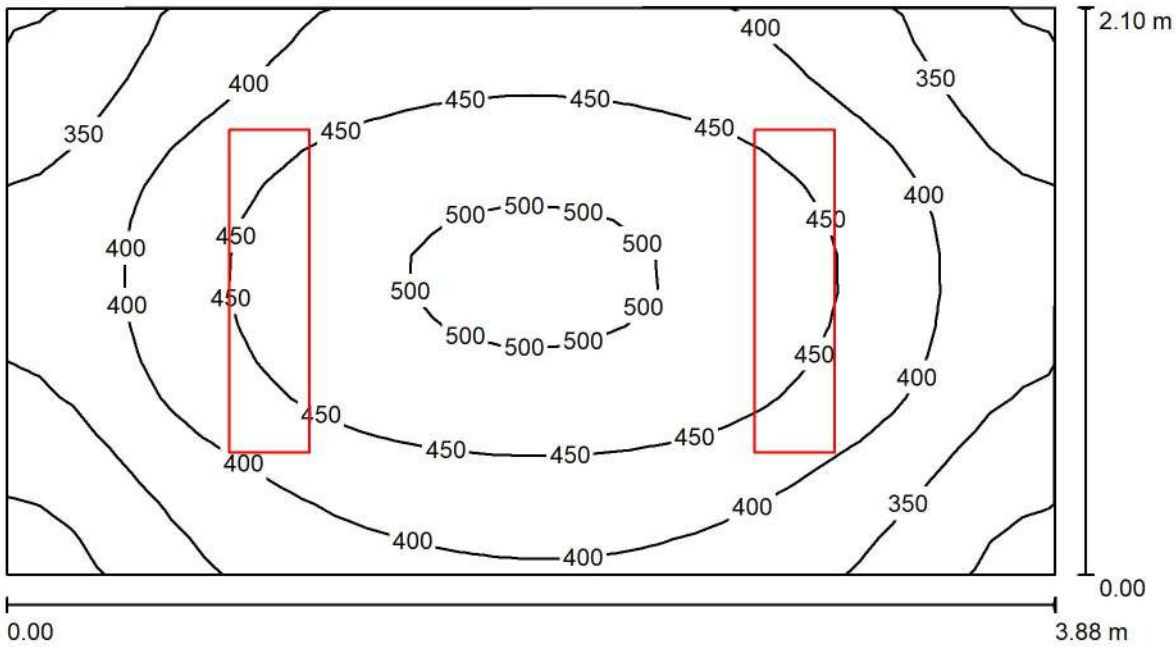
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	474	147	621	/	/
Suelo	366	139	505	20	32
Techo	0.00	147	147	70	33
Pared 1	152	133	285	50	45
Pared 2	197	134	331	50	53
Pared 3	182	136	317	50	50
Pared 4	194	134	328	50	52

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.612 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.494 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 9.69 W/m² = 1.56 W/m²/100 lx (Base: 21.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de realización / Resumen



Altura del local: 3.250 m, Altura de montaje: 3.250 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:28

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	414	278	511	0.671
Suelo	20	306	225	360	0.737
Techo	70	110	77	125	0.698
Paredes (4)	50	230	93	478	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard (1.000)	4200	4200	34.0
			Total: 8400	Total: 8400	68.0

Valor de eficiencia energética: 8.34 W/m² = 2.01 W/m²/100 lx (Base: 8.15 m²)

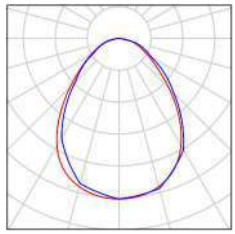
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de realización / Lista de luminarias

2 Pieza

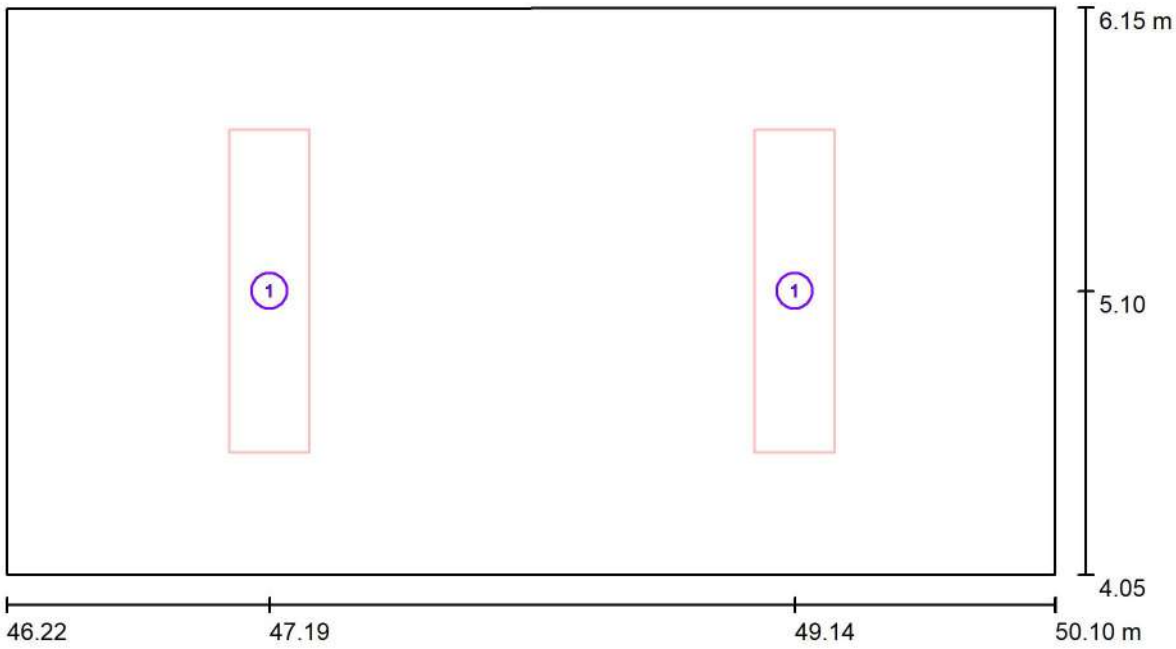
Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard
N° de artículo: LBX312W42S40
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 98 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de realización / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 28

Lista de piezas - Luminarias

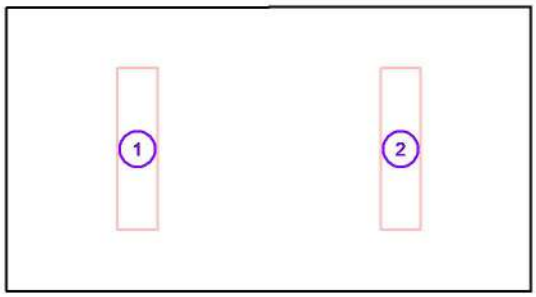
N°	Pieza	Designación
1	2	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de realización / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

4200 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	47.192	5.098	3.250	0.0	0.0	0.0
2	49.138	5.098	3.250	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de realización / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8400 lm
Potencia total: 68.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

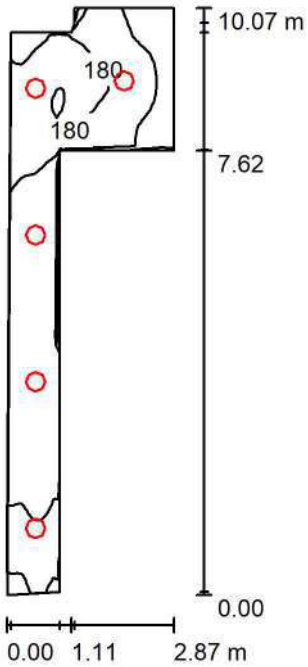
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	301	113	414	/	/
Suelo	207	98	306	20	19
Techo	0.00	110	110	70	25
Pared 1	122	102	224	50	36
Pared 2	126	98	225	50	36
Pared 3	142	100	242	50	39
Pared 4	124	98	222	50	35

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.671 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.544 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 8.34 W/m² = 2.01 W/m²/100 lx (Base: 8.15 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	165	113	214	0.682
Suelo	20	165	116	214	0.700
Techo	70	98	54	261	0.556
Paredes (9)	50	163	48	1062	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard (1.000)	2000	2000	24.0
			Total: 10000	Total: 10000	120.0

Valor de eficiencia energética: 9.16 W/m² = 5.55 W/m²/100 lx (Base: 13.11 m²)

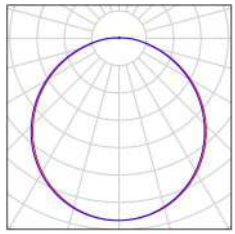
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Lista de luminarias

5 Pieza

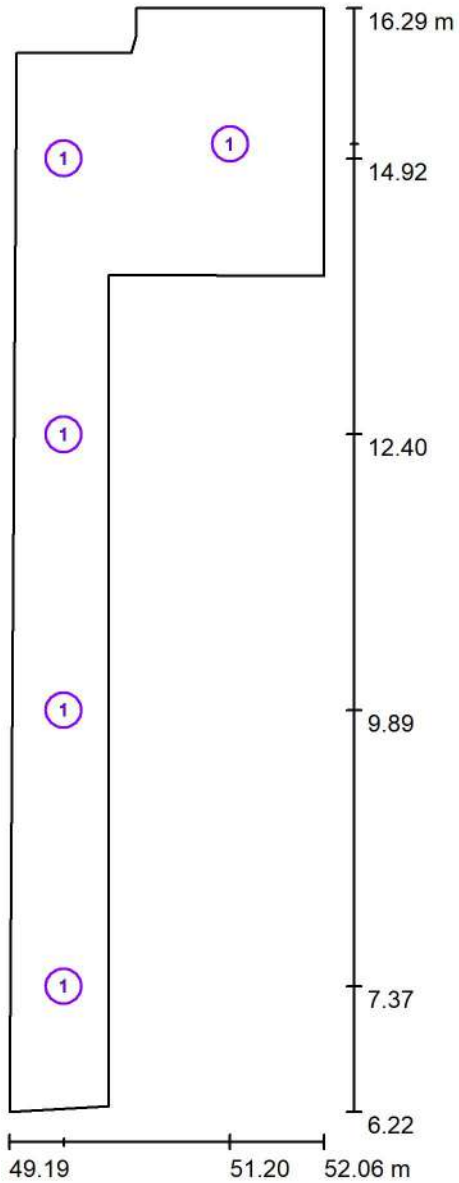
Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard
N° de artículo: LBSR33W20S40
Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 24.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 46 76 94 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 69

Lista de piezas - Luminarias

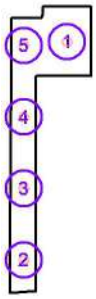
N°	Pieza	Designación
1	5	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard

2000 lm, 24.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	51.202	15.050	2.800	0.0	0.0	0.0
2	49.684	7.368	2.800	0.0	0.0	180.0
3	49.684	9.886	2.800	0.0	0.0	180.0
4	49.684	12.402	2.800	0.0	0.0	180.0
5	49.684	14.920	2.800	0.0	0.0	180.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 10000 lm
Potencia total: 120.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

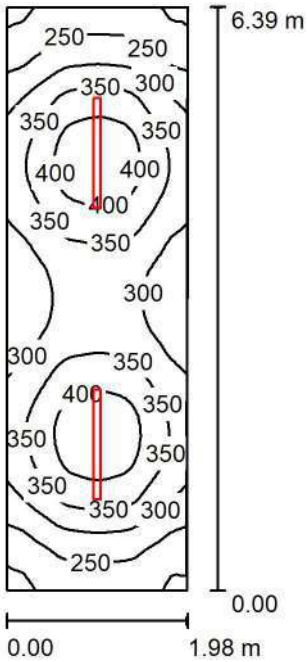
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	105	60	165	/	/
Suelo	105	60	165	20	11
Techo	5.58	92	98	70	22
Pared 1	75	70	145	50	23
Pared 2	93	78	170	50	27
Pared 3	77	66	144	50	23
Pared 4	81	62	143	50	23
Pared 5	68	61	129	50	21
Pared 6	30	58	88	50	14
Pared 7	51	58	109	50	17
Pared 8	111	73	184	50	29
Pared 9	100	75	176	50	28

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.682 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.526 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 9.16 W/m² = 5.55 W/m²/100 lx (Base: 13.11 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	323	189	435	0.585
Suelo	20	235	159	273	0.678
Techo	70	129	72	515	0.556
Paredes (4)	50	206	97	469	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard (1.000)	4800	4800	40.0
			Total: 9600	Total: 9600	80.0

Valor de eficiencia energética: 6.33 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Base: 12.63 m²)

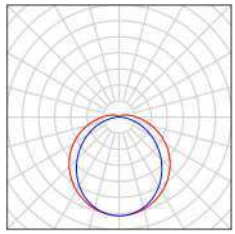
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Lista de luminarias

2 Pieza

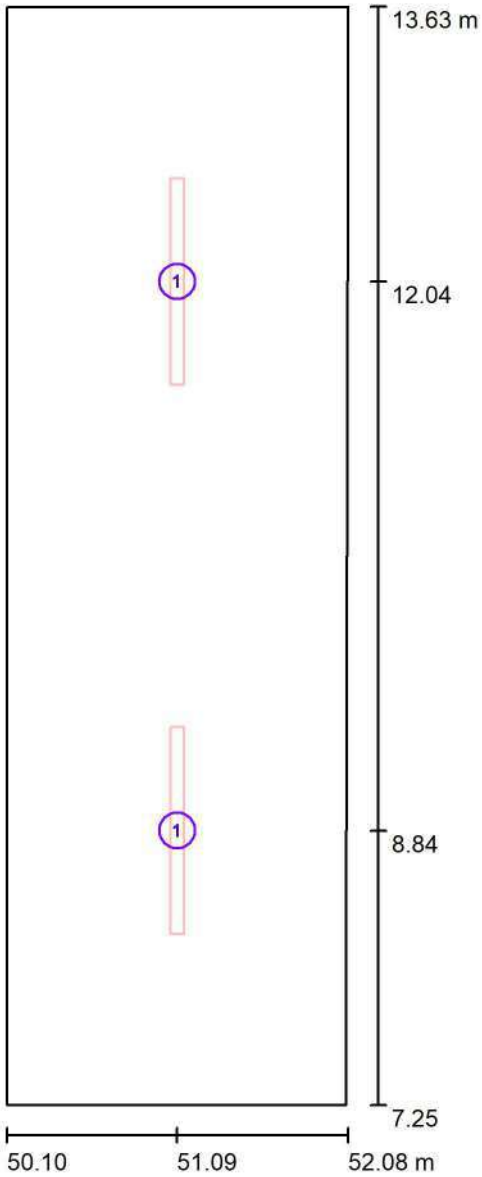
Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard
N° de artículo: ECL12O48L40
Flujo luminoso (Luminaria): 4800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4800 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 94
Código CIE Flux: 43 73 91 94 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 44

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación
1	2	Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard

4800 lm, 40.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	51.088	8.844	2.800	0.0	0.0	0.0
2	51.088	12.037	2.800	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9600 lm
Potencia total: 80.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

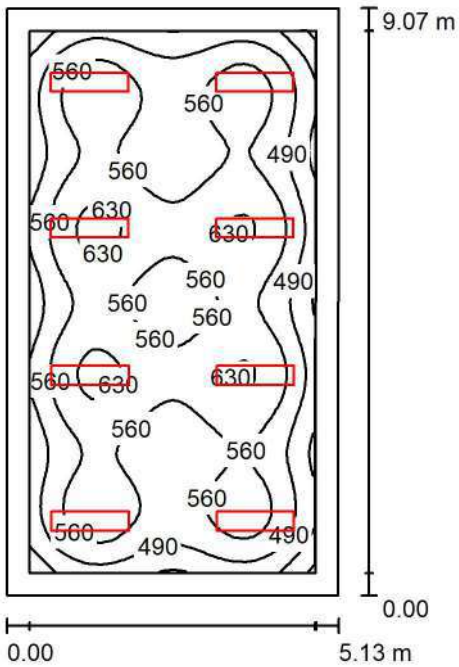
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	216	107	323	/	/
Suelo	144	91	235	20	15
Techo	30	99	129	70	29
Pared 1	83	85	168	50	27
Pared 2	129	91	219	50	35
Pared 3	84	85	170	50	27
Pared 4	126	89	215	50	34

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.585 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.434 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 6.33 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Base: 12.63 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:117

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	545	340	655	0.623
Suelo	20	443	247	541	0.558
Techo	70	100	74	114	0.743
Paredes (4)	50	225	84	352	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.350 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard (1.000)	4200	4200	34.0
			Total: 33599	Total: 33600	272.0

Valor de eficiencia energética: 5.86 W/m² = 1.07 W/m²/100 lx (Base: 46.42 m²)

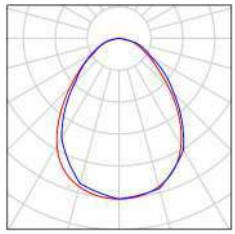
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Lista de luminarias

8 Pieza

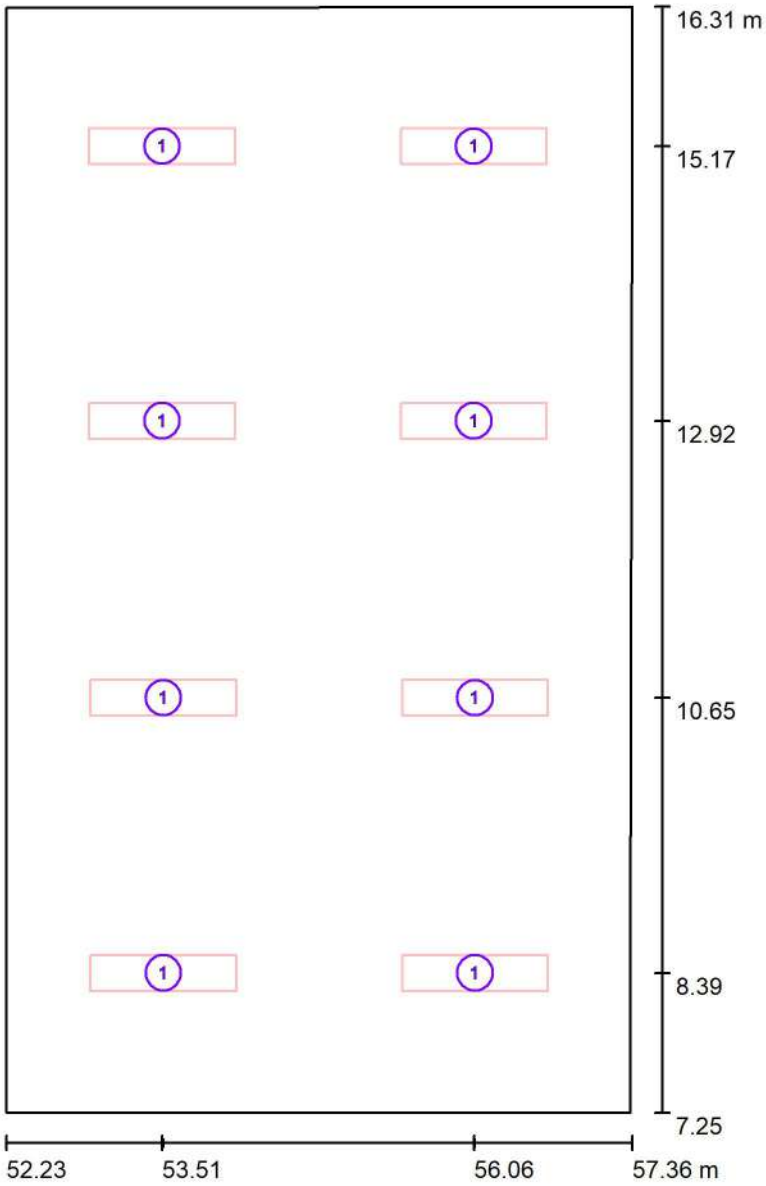
Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard
N° de artículo: LBX312W42S40
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 98 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 62

Lista de piezas - Luminarias

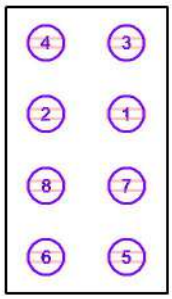
N°	Pieza	Designación
1	8	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

4200 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	56.060	12.920	2.800	0.0	0.0	90.0
2	53.505	12.920	2.800	0.0	0.0	90.0
3	56.060	15.171	2.800	0.0	0.0	90.0
4	53.505	15.171	2.800	0.0	0.0	90.0
5	56.070	8.393	2.800	0.0	0.0	90.0
6	53.514	8.393	2.800	0.0	0.0	90.0
7	56.070	10.648	2.800	0.0	0.0	90.0
8	53.514	10.648	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 33599 lm
Potencia total: 272.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.350 m

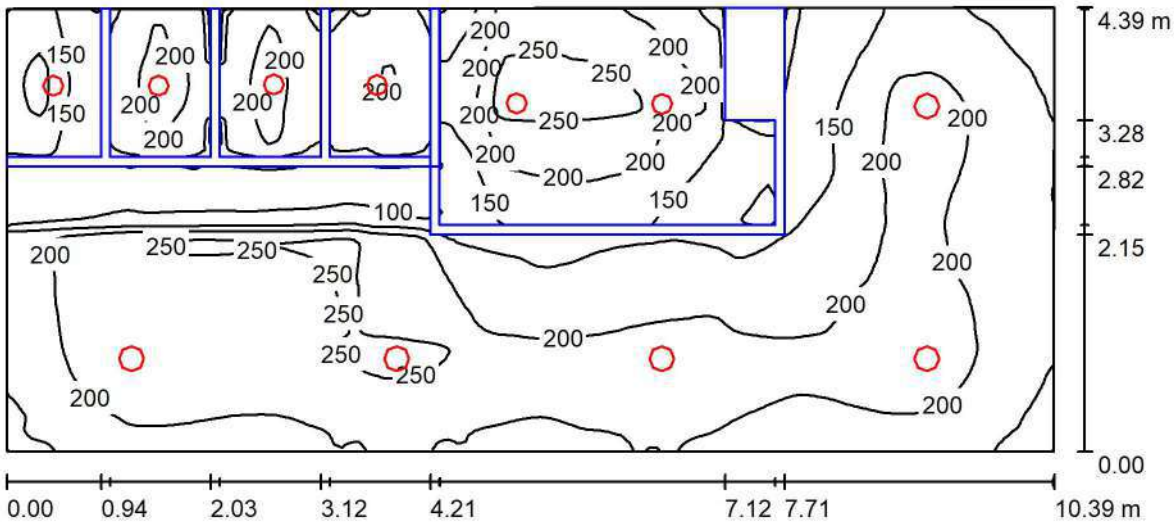
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	458	87	545	/	/
Suelo	348	94	443	20	28
Techo	0.00	100	100	70	22
Pared 1	130	90	220	50	35
Pared 2	124	91	215	50	34
Pared 3	132	94	227	50	36
Pared 4	149	90	239	50	38

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.623 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.519 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 5.86 W/m² = 1.07 W/m²/100 lx (Base: 46.42 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	187	48	276	0.257
Suelo	20	127	11	213	0.085
Techo	70	50	41	257	0.822
Paredes (4)	50	122	12	606	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

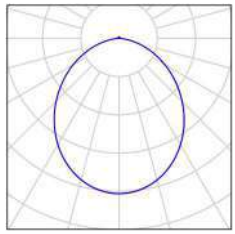
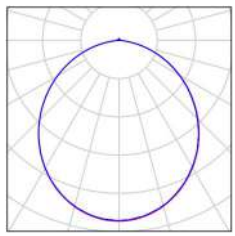
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Luceco LBDL6S40 Carbon Downlight 13.5W Standard (1.000)	1500	1500	13.5
2	5	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard (1.000)	2000	2000	18.0
			Total: 18999	Total: 19000	171.0

Valor de eficiencia energética: 3.75 W/m² = 2.00 W/m²/100 lx (Base: 45.57 m²)

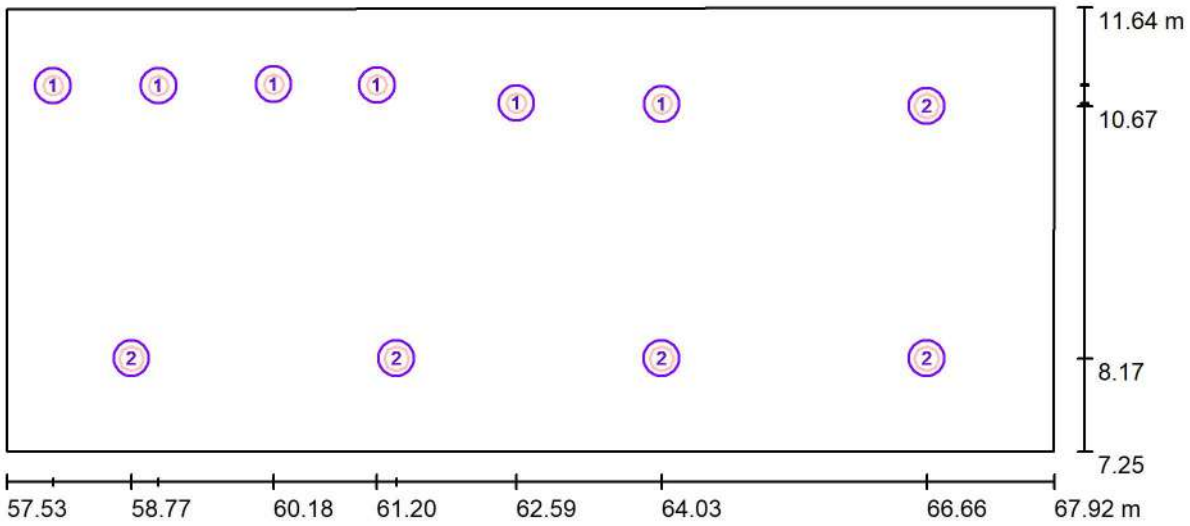
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Lista de luminarias

6 Pieza	Luceco LBDL6S40 Carbon Downlight 13.5W Standard N° de artículo: LBDL6S40 Flujo luminoso (Luminaria): 1500 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1500 lm Potencia de las luminarias: 13.5 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 52 83 97 99 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
5 Pieza	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard N° de artículo: LBDL8S40 Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm Potencia de las luminarias: 18.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 50 81 97 99 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

Lista de piezas - Luminarias

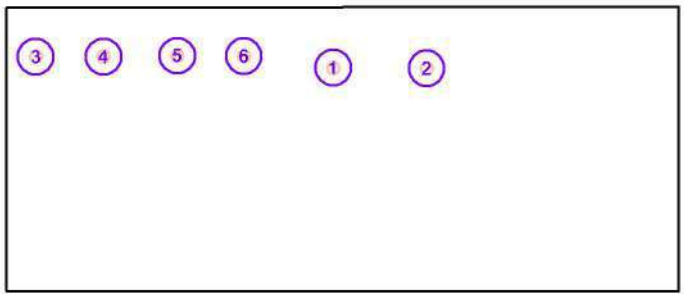
N°	Pieza	Designación
1	6	Luceco LBDL6S40 Carbon Downlight 13.5W Standard
2	5	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBDL6S40 Carbon Downlight 13.5W Standard

1500 lm, 13.5 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



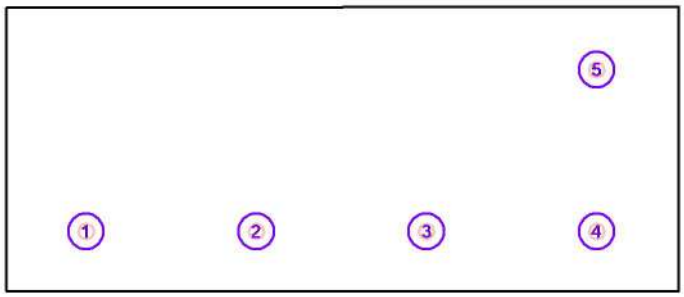
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	62.588	10.696	3.000	0.0	0.0	90.0
2	64.030	10.688	3.000	0.0	0.0	90.0
3	57.991	10.868	3.000	0.0	0.0	0.0
4	59.038	10.868	3.000	0.0	0.0	0.0
5	60.179	10.882	3.000	0.0	0.0	0.0
6	61.204	10.875	3.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard

2000 lm, 18.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	58.768	8.168	3.000	0.0	0.0	90.0
2	61.398	8.168	3.000	0.0	0.0	90.0
3	64.028	8.168	3.000	0.0	0.0	90.0
4	66.658	8.168	3.000	0.0	0.0	90.0
5	66.658	10.668	3.000	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18999 lm
Potencia total: 171.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

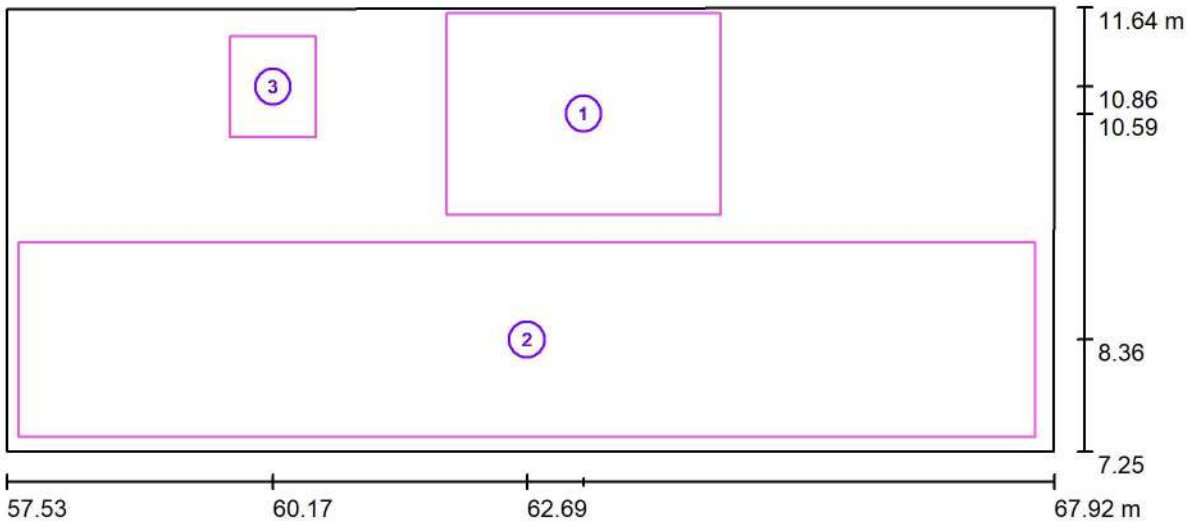
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	144	43	187	/	/
PMR	163	43	206	/	/
Baño	164	47	210	/	/
WC	155	45	200	/	/
Suelo	90	37	127	20	8.08
Techo	0.08	50	50	70	11
Pared 1	83	42	125	50	20
Pared 2	65	42	107	50	17
Pared 3	86	37	124	50	20
Pared 4	83	41	125	50	20

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.257 (1:4)
E_{min} / E_{max}: 0.175 (1:6)

Valor de eficiencia energética: 3.75 W/m² = 2.00 W/m²/100 lx (Base: 45.57 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 75

Lista de superficies de cálculo

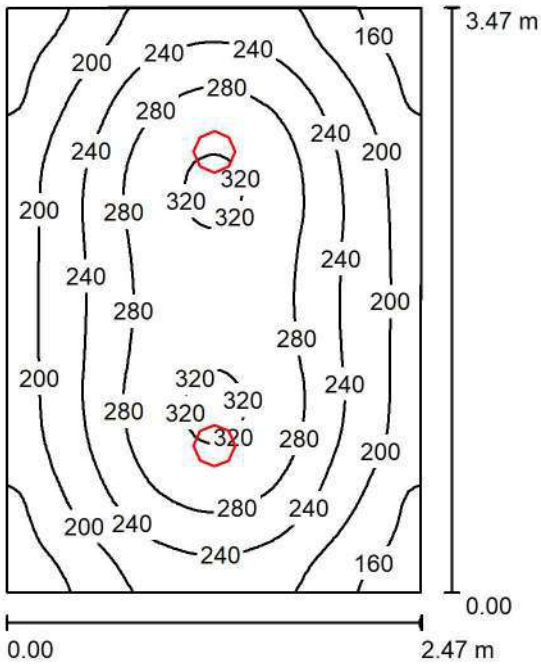
N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	PMR	perpendicular	32 x 32	206	115	277	0.560	0.417
2	Baño	perpendicular	128 x 32	210	140	261	0.665	0.535
3	WC	perpendicular	16 x 16	200	173	256	0.865	0.675

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	3	209	115	277	0.55	0.42

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	239	135	327	0.564
Suelo	20	170	119	206	0.700
Techo	70	55	37	74	0.672
Paredes (4)	50	125	45	271	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard (1.000)	2000	2000	18.0
			Total: 4000	Total: 4000	36.0

Valor de eficiencia energética: 4.20 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Base: 8.57 m²)

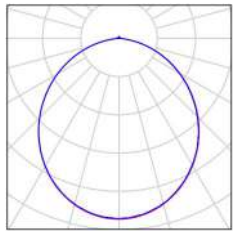
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Lista de luminarias

2 Pieza

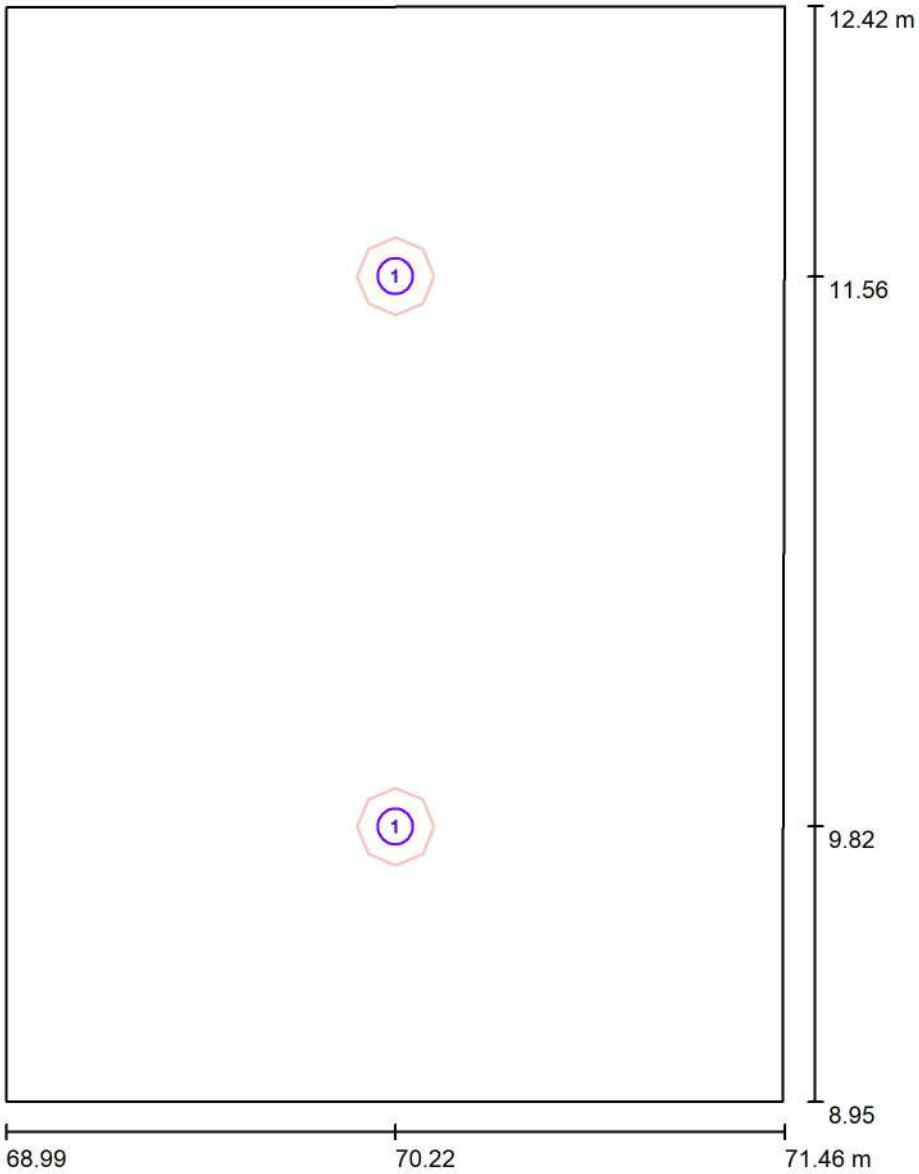
Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard
N° de artículo: LBDL8S40
Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 50 81 97 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 24

Lista de piezas - Luminarias

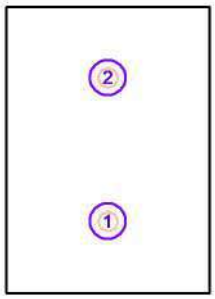
N°	Pieza	Designación
1	2	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard

2000 lm, 18.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	70.221	9.819	2.500	0.0	0.0	0.0
2	70.221	11.564	2.500	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PMR / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4000 lm
Potencia total: 36.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

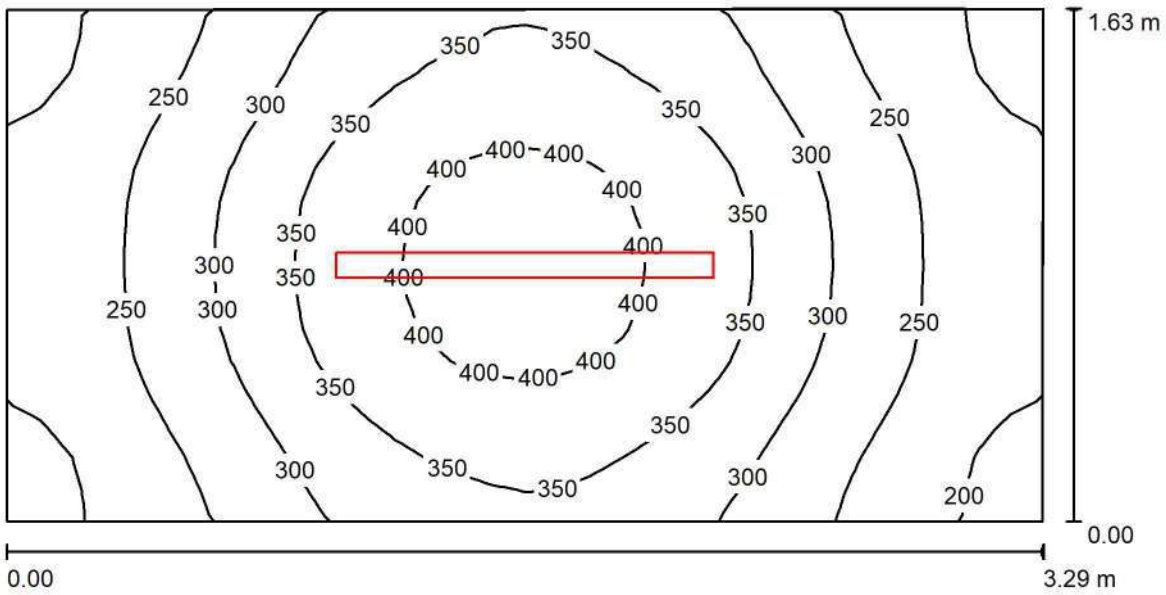
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	181	58	239	/	/
Suelo	114	55	170	20	11
Techo	0.04	55	55	70	12
Pared 1	79	51	130	50	21
Pared 2	70	52	122	50	19
Pared 3	79	51	130	50	21
Pared 4	70	51	121	50	19

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.564 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.413 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 4.20 W/m² = 1.76 W/m²/100 lx (Base: 8.57 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto de bombas / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	303	181	425	0.598
Suelo	20	200	150	241	0.750
Techo	70	142	71	526	0.501
Paredes (4)	50	201	81	626	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard (1.000)	4800	4800	40.0
			Total: 4800	Total: 4800	40.0

Valor de eficiencia energética: 7.49 W/m² = 2.47 W/m²/100 lx (Base: 5.34 m²)

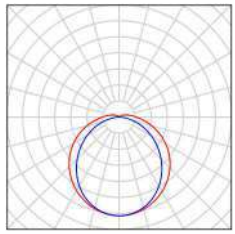
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto de bombas / Lista de luminarias

1 Pieza

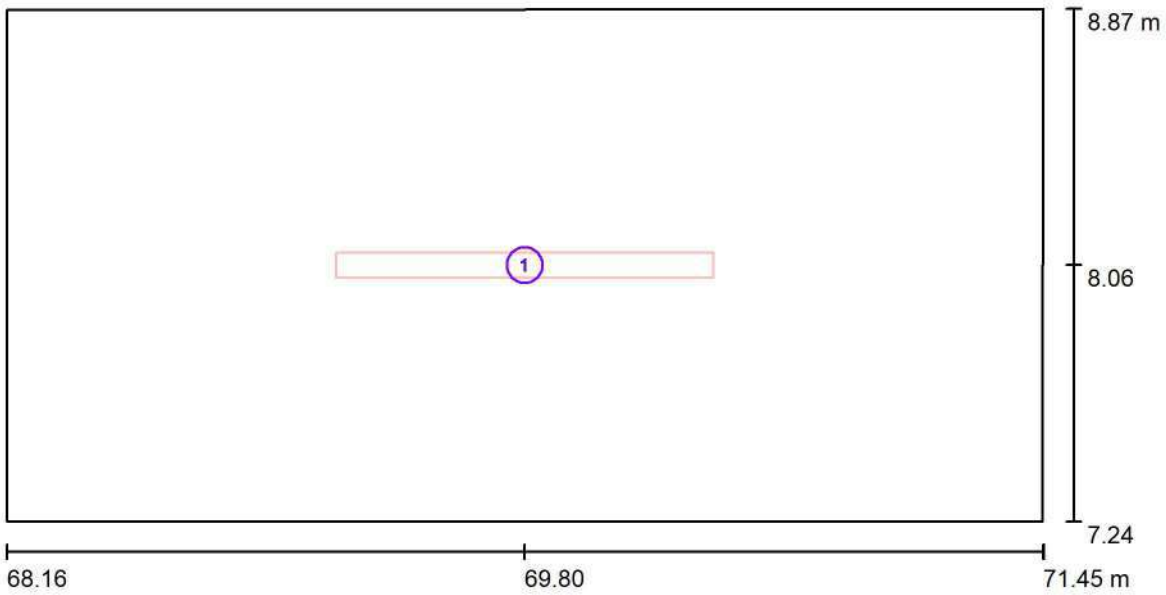
Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard
N° de artículo: ECL12O48L40
Flujo luminoso (Luminaria): 4800 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4800 lm
Potencia de las luminarias: 40.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 94
Código CIE Flux: 43 73 91 94 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto de bombas / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 24

Lista de piezas - Luminarias

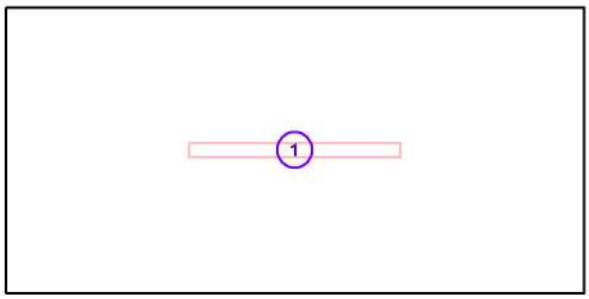
N°	Pieza	Designación
1	1	Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto de bombas / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco ECL12O48L40 Climate IP65 1200mm 4800LM 40W Standard

4800 lm, 40.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	69.801	8.056	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Cuarto de bombas / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 4800 lm
Potencia total: 40.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

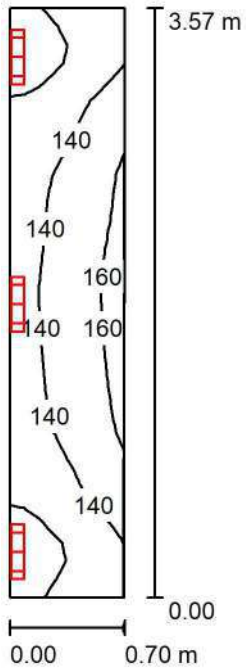
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	194	109	303	/	/
Suelo	116	84	200	20	13
Techo	34	109	142	70	32
Pared 1	126	92	218	50	35
Pared 2	74	87	162	50	26
Pared 3	129	94	223	50	35
Pared 4	76	86	162	50	26

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.598 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.426 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 7.49 W/m² = 2.47 W/m²/100 lx (Base: 5.34 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escaleras / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 1.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	138	103	172	0.744
Suelo	20	138	108	169	0.780
Techo	70	297	201	386	0.678
Paredes (4)	50	362	62	2346	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	8 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

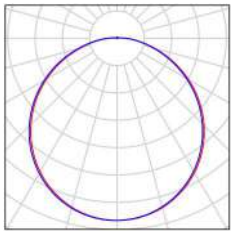
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard (1.000)	2000	2000	24.0
			Total: 6000	Total: 6000	72.0

Valor de eficiencia energética: 28.97 W/m² = 21.01 W/m²/100 lx (Base: 2.48 m²)

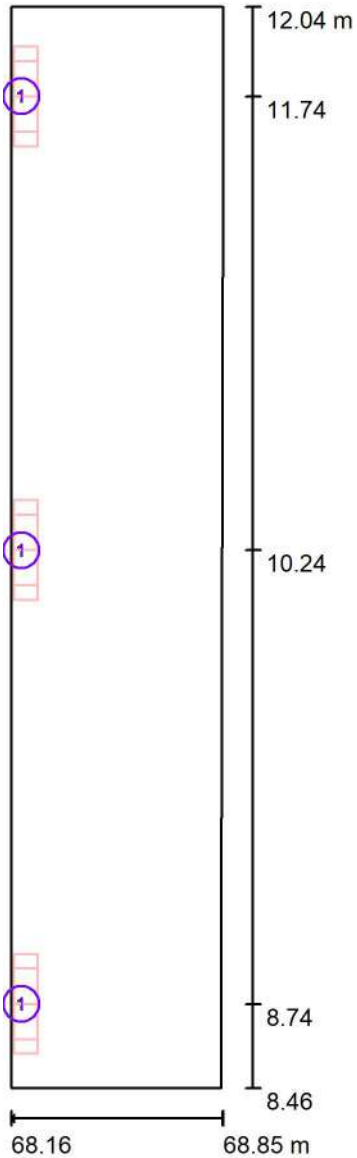
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escaleras / Lista de luminarias

3 Pieza	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard N° de artículo: LBSR33W20S40 Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 46 76 94 99 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escaleras / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 25

Lista de piezas - Luminarias

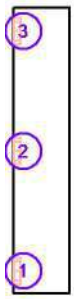
N°	Pieza	Designación
1	3	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escaleras / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard

2000 lm, 24.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	68.165	8.739	1.800	0.0	90.0	180.0
2	68.165	10.239	1.800	0.0	90.0	180.0
3	68.165	11.739	1.800	0.0	90.0	180.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escaleras / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6000 lm
Potencia total: 72.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

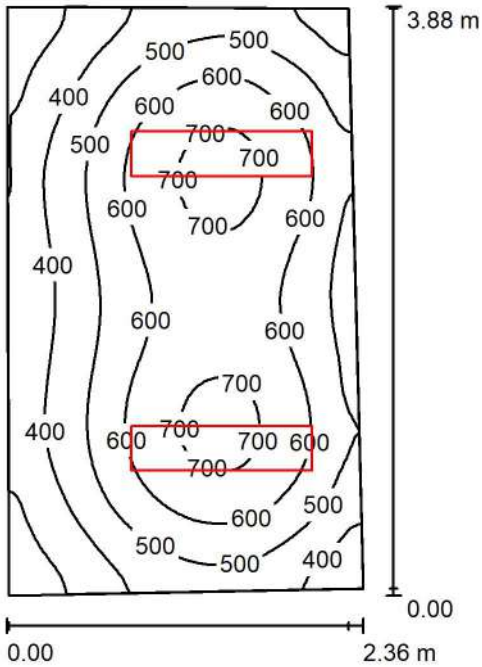
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	37	101	138	/	/
Suelo	37	101	138	20	8.79
Techo	109	188	297	70	66
Pared 1	259	177	436	50	69
Pared 2	338	136	475	50	76
Pared 3	257	177	434	50	69
Pared 4	4.52	217	222	50	35

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.744 (1:1)
E_{min} / E_{max}: 0.596 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 28.97 W/m² = 21.01 W/m²/100 lx (Base: 2.48 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Estar / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	526	238	736	0.452
Suelo	20	388	240	488	0.619
Techo	70	108	76	135	0.700
Paredes (4)	50	240	78	614	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

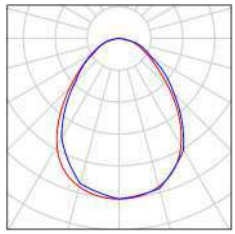
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard (1.000)	4200	4200	34.0
			Total: 8400	Total: 8400	68.0

Valor de eficiencia energética: 7.66 W/m² = 1.46 W/m²/100 lx (Base: 8.88 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

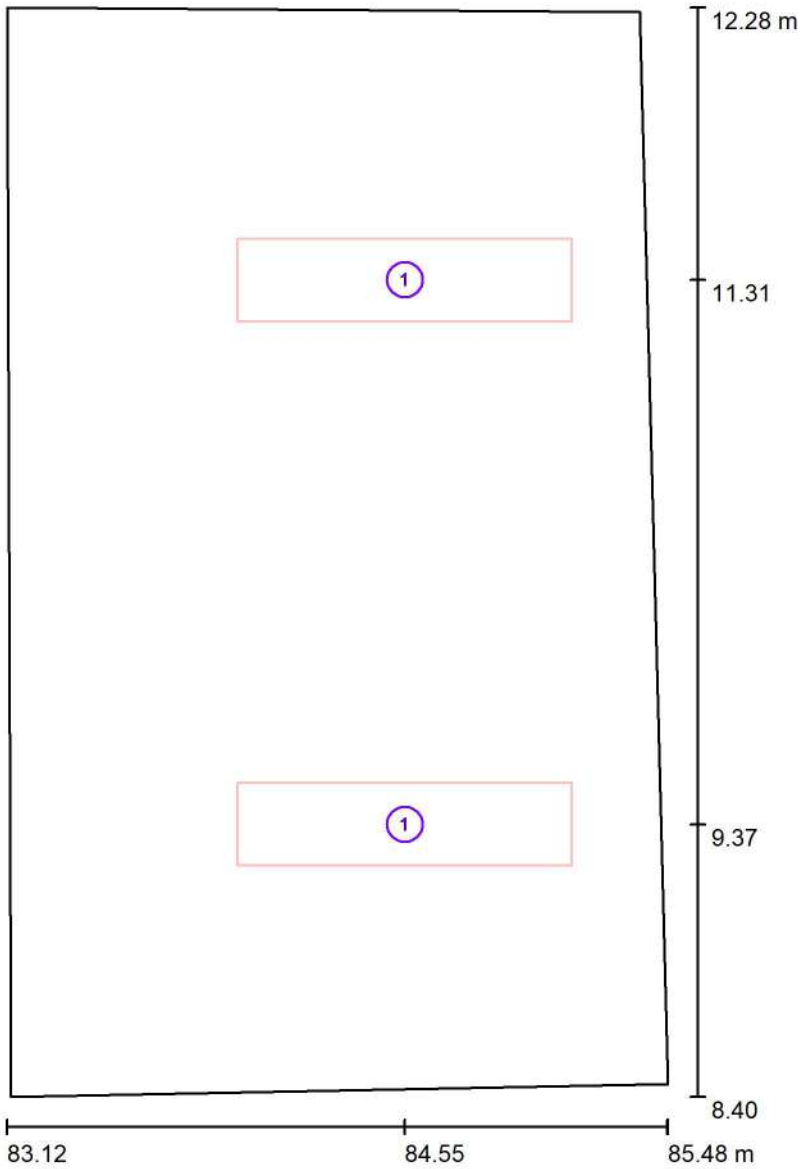
Control Estar / Lista de luminarias

2 Pieza	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard N° de artículo: LBX312W42S40 Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm Potencia de las luminarias: 34.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 98 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Estar / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 27

Lista de piezas - Luminarias

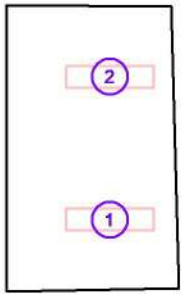
N°	Pieza	Designación
1	2	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Estar / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

4200 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	84.546	9.368	2.500	0.0	0.0	90.0
2	84.546	11.311	2.500	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control Estar / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8400 lm
Potencia total: 68.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

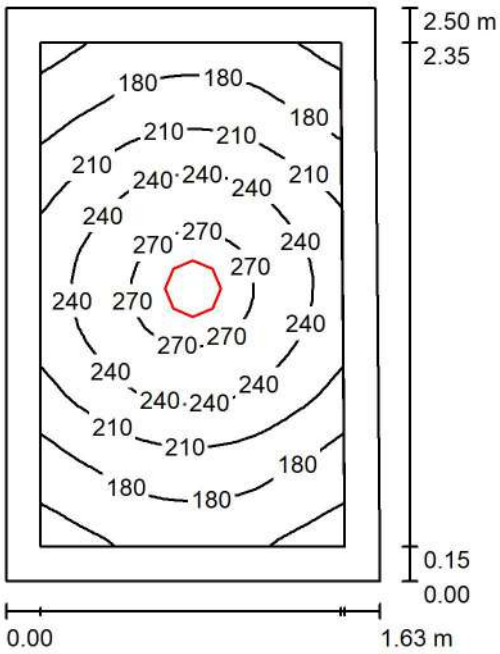
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	417	109	526	/	/
Suelo	280	108	388	20	25
Techo	0.00	108	108	70	24
Pared 1	135	100	235	50	37
Pared 2	162	103	264	50	42
Pared 3	135	103	238	50	38
Pared 4	117	104	221	50	35

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.452 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.323 (1:3)

Valor de eficiencia energética: 7.66 W/m² = 1.46 W/m²/100 lx (Base: 8.88 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	136	283	0.637
Suelo	20	122	93	146	0.757
Techo	70	53	35	65	0.656
Paredes (4)	50	109	39	293	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.150 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard (1.000)	2000	2000	18.0
			Total: 2000	Total: 2000	18.0

Valor de eficiencia energética: 4.45 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 4.05 m²)

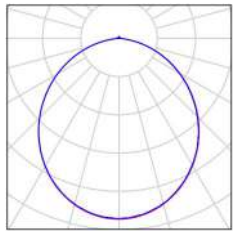
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Lista de luminarias

1 Pieza

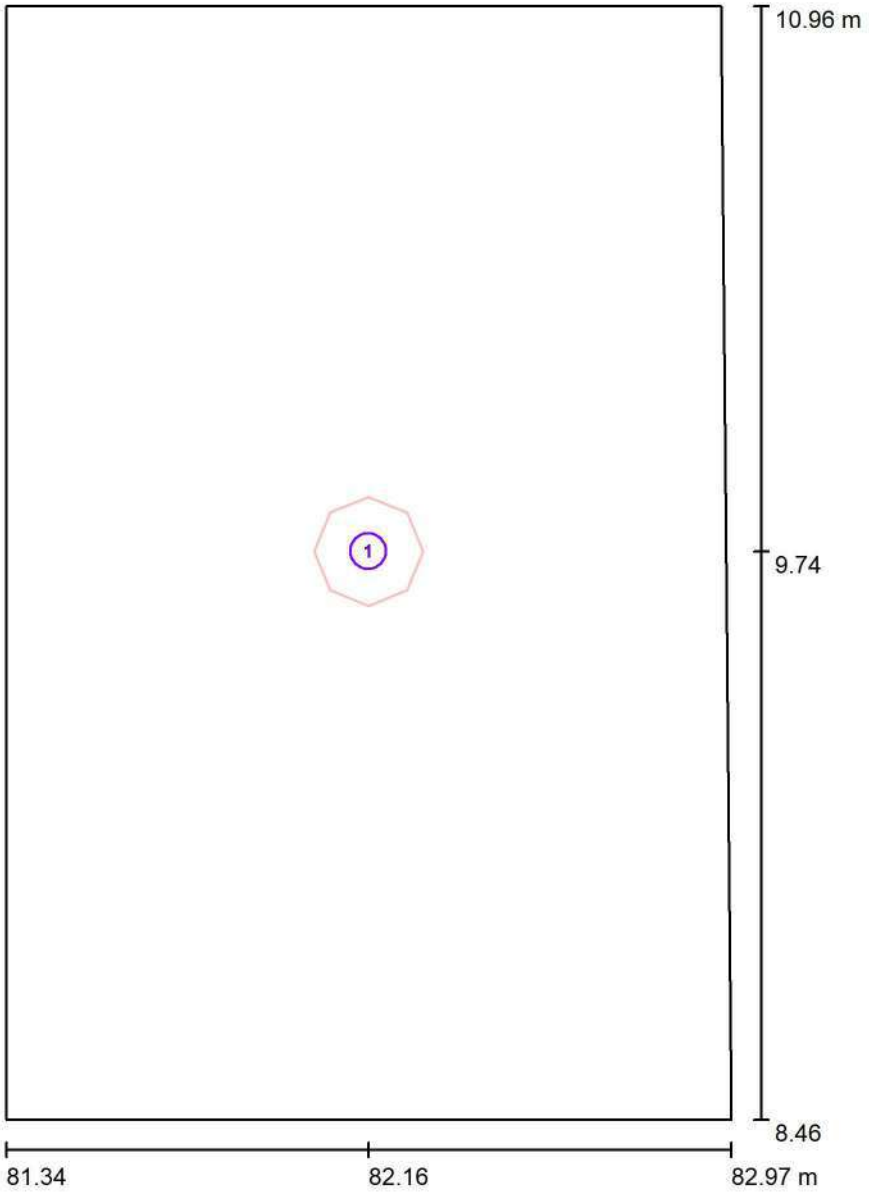
Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard
N° de artículo: LBDL8S40
Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm
Potencia de las luminarias: 18.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 50 81 97 99 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 17

Lista de piezas - Luminarias

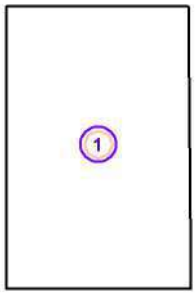
N°	Pieza	Designación
1	1	Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBDL8S40 Carbon Downlight 18W Standard

2000 lm, 18.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	82.157	9.738	2.500	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Baño / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 2000 lm
Potencia total: 18.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.150 m

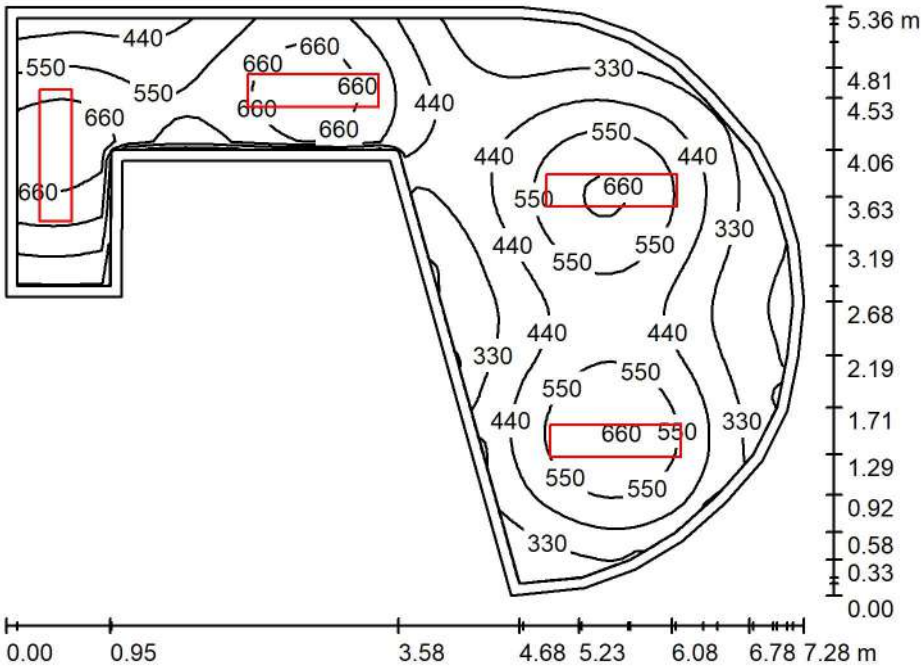
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	154	59	213	/	/
Suelo	77	46	122	20	7.79
Techo	0.02	53	53	70	12
Pared 1	52	46	98	50	16
Pared 2	68	48	115	50	18
Pared 3	54	46	101	50	16
Pared 4	67	47	114	50	18

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.637 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.480 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 4.45 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 4.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	473	198	741	0.418
Suelo	20	355	226	454	0.637
Techo	70	96	68	208	0.707
Paredes (22)	50	222	68	887	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

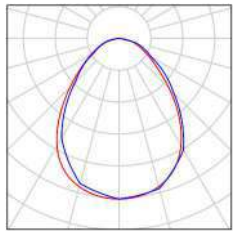
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard (1.000)	4200	4200	34.0
			Total: 16800	Total: 16800	136.0

Valor de eficiencia energética: 6.42 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Base: 21.19 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

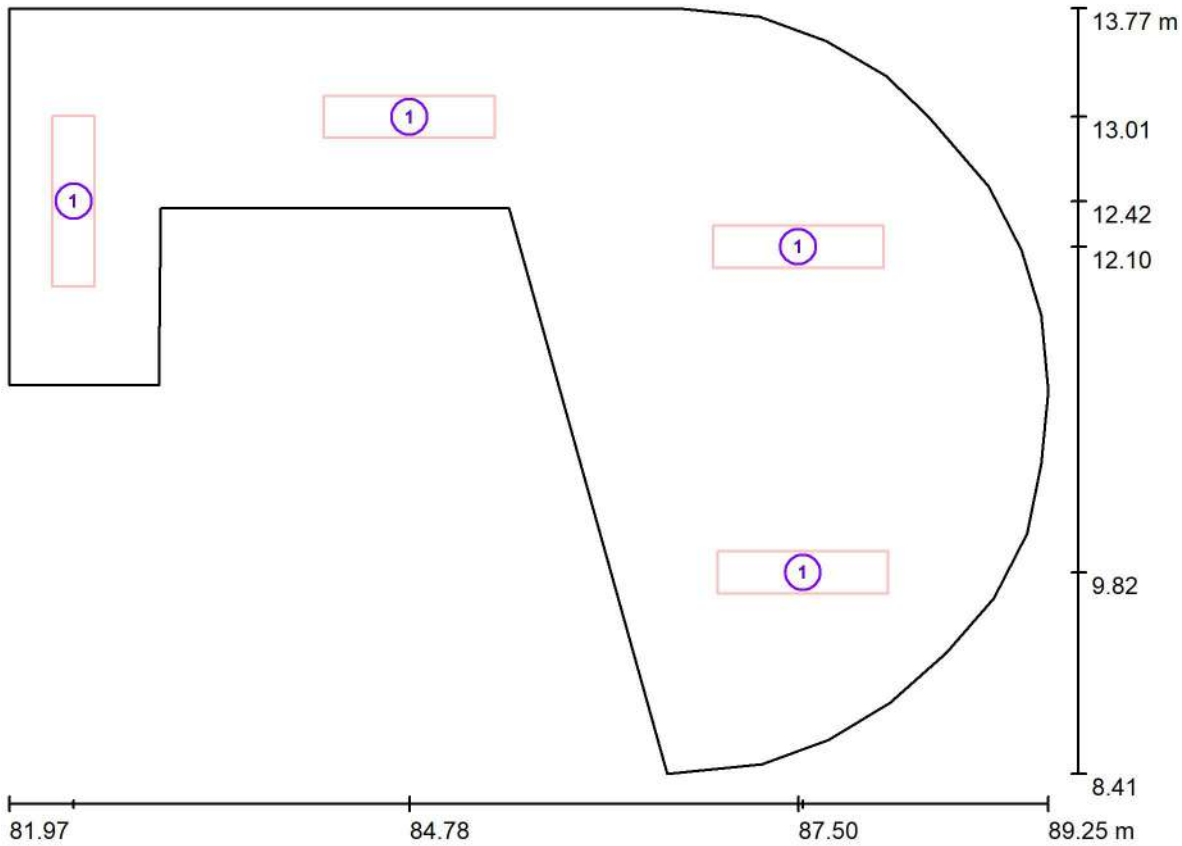
Control / Lista de luminarias

4 Pieza	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard N° de artículo: LBX312W42S40 Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm Potencia de las luminarias: 34.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 98 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 53

Lista de piezas - Luminarias

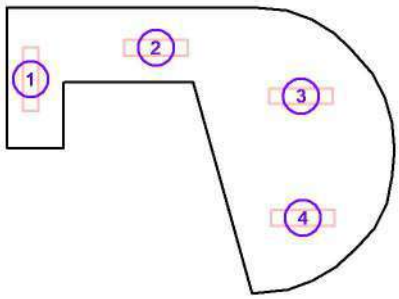
N°	Pieza	Designación
1	4	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

4200 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	82.425	12.420	2.500	0.0	0.0	0.0
2	84.777	13.010	2.500	0.0	0.0	90.0
3	87.503	12.101	2.500	0.0	0.0	90.0
4	87.535	9.821	2.500	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16800 lm
Potencia total: 136.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

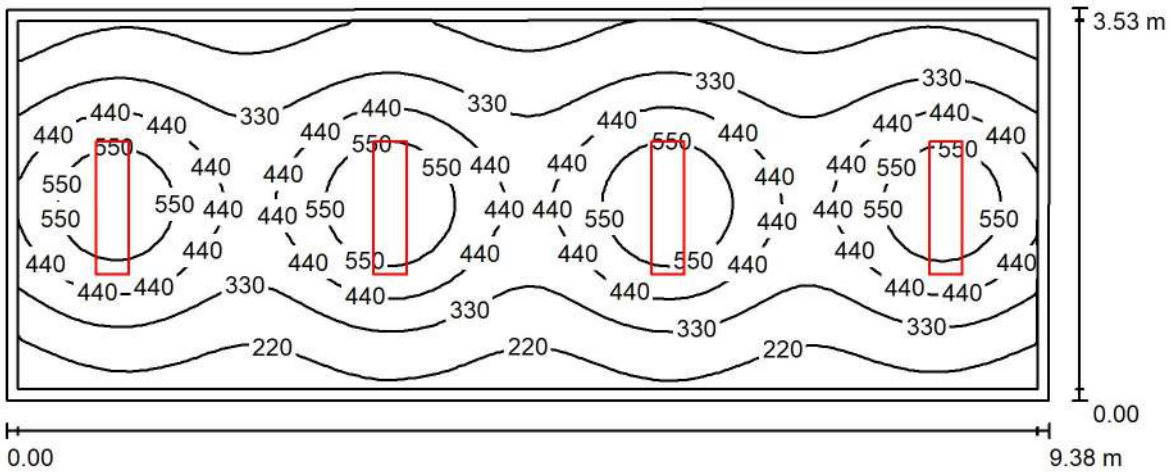
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx] directo	indirecto	total	Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
Plano útil	382	91	473	/	/
Suelo	263	92	355	20	23
Techo	0.00	96	96	70	21
Pared 1	86	75	161	50	26
Pared 2	111	77	188	50	30
Pared 3	135	76	211	50	34
Pared 4	150	78	227	50	36
Pared 5	131	75	206	50	33
Pared 6	101	75	176	50	28
Pared 7	82	75	157	50	25
Pared 8	72	73	144	50	23
Pared 9	74	73	147	50	23
Pared 10	87	74	161	50	26
Pared 11	107	74	181	50	29
Pared 12	125	77	202	50	32
Pared 13	121	74	195	50	31
Pared 14	109	77	186	50	30
Pared 15	95	75	171	50	27
Pared 16	85	77	162	50	26
Pared 17	144	107	251	50	40
Pared 18	194	112	306	50	49
Pared 19	105	113	218	50	35
Pared 20	150	130	280	50	45
Pared 21	158	117	275	50	44
Pared 22	98	76	174	50	28

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.418 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.267 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 6.42 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Base: 21.19 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia de personal / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	378	159	663	0.421
Suelo	20	306	167	402	0.547
Techo	70	66	47	89	0.713
Paredes (4)	50	147	51	332	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.100 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard (1.000)	4200	4200	34.0
			Total: 16800	Total: 16800	136.0

Valor de eficiencia energética: 4.12 W/m² = 1.09 W/m²/100 lx (Base: 33.00 m²)

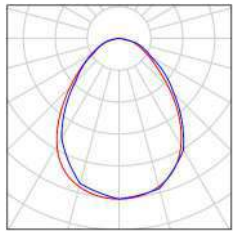
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia de personal / Lista de luminarias

4 Pieza

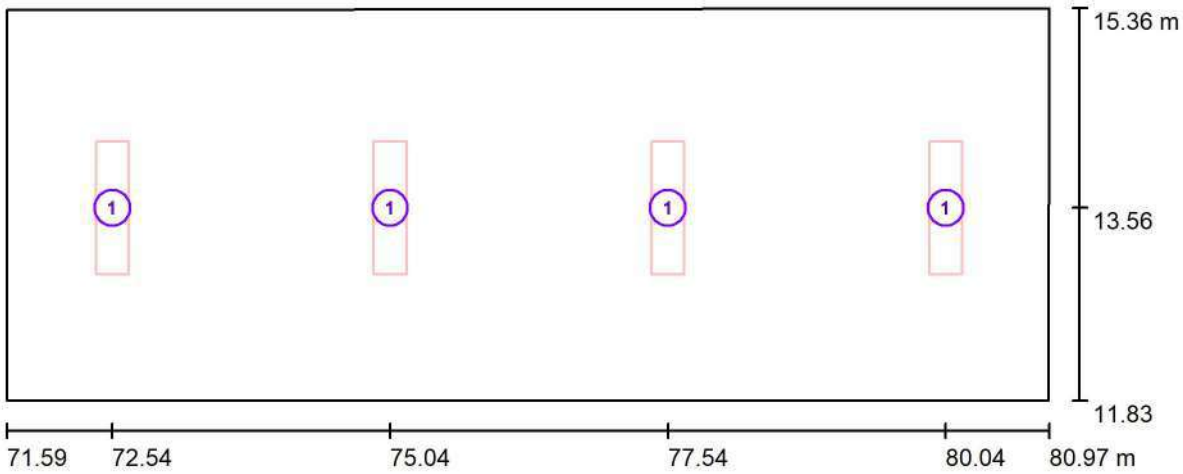
Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard
N° de artículo: LBX312W42S40
Flujo luminoso (Luminaria): 4200 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 4200 lm
Potencia de las luminarias: 34.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 98 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia de personal / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 68

Lista de piezas - Luminarias

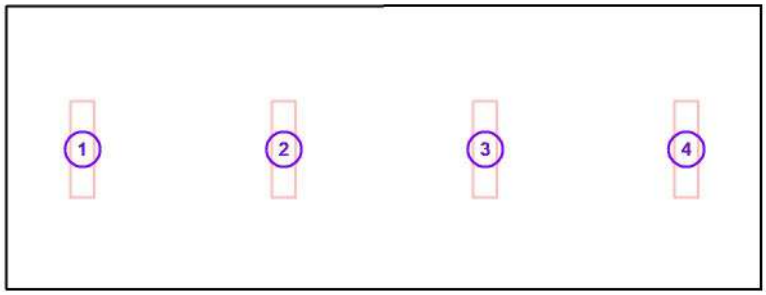
N°	Pieza	Designación
1	4	Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia de personal / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBX312W42S40 Luxpanel Extra 4200LM 34W 4000K Standard

4200 lm, 34.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	72.536	13.565	2.500	0.0	0.0	0.0
2	75.036	13.565	2.500	0.0	0.0	0.0
3	77.536	13.565	2.500	0.0	0.0	0.0
4	80.036	13.565	2.500	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia de personal / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16800 lm
Potencia total: 136.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.100 m

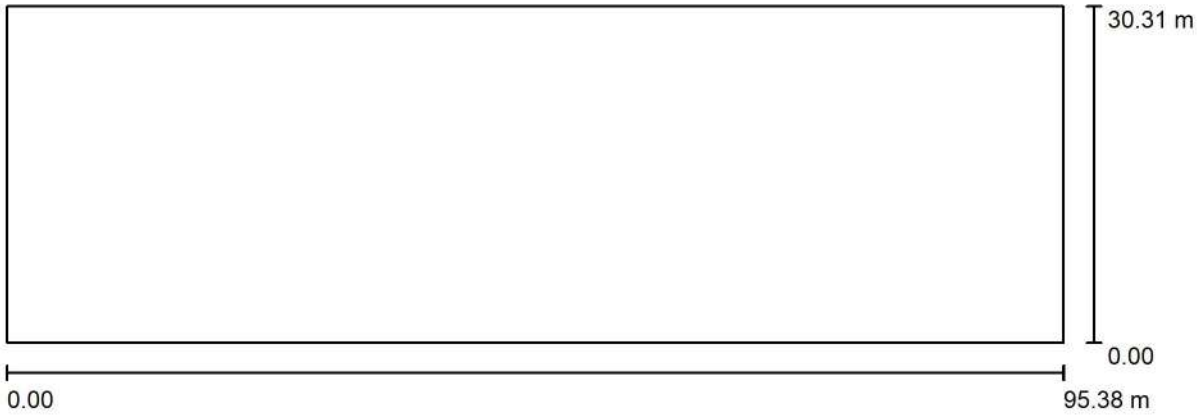
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	321	58	378	/	/
Suelo	242	64	306	20	19
Techo	0.00	66	66	70	15
Pared 1	70	63	134	50	21
Pared 2	109	62	171	50	27
Pared 3	82	63	145	50	23
Pared 4	106	60	166	50	26

Simetrías en el plano útil
E_{min} / E_m: 0.421 (1:2)
E_{min} / E_{max}: 0.240 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 4.12 W/m² = 1.09 W/m²/100 lx (Base: 33.00 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Datos de planificación



Factor mantenimiento: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 11.0%

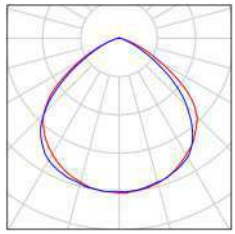
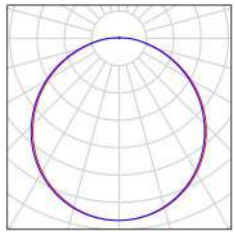
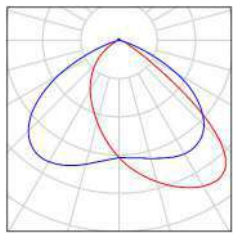
Escala 1:682

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Luceco EFLD30B40 Eco Slimline Floodlight 2400LM 30W IP65 4000K (1.000)	2400	2400	30.0
2	7	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard (1.000)	2000	2000	24.0
3	9	Luceco LFP50B140F Guardian Pro Floodlight 50W 6800Lm (1.000)	6800	6800	50.0
			Total: 99198	Total: 99200	918.0

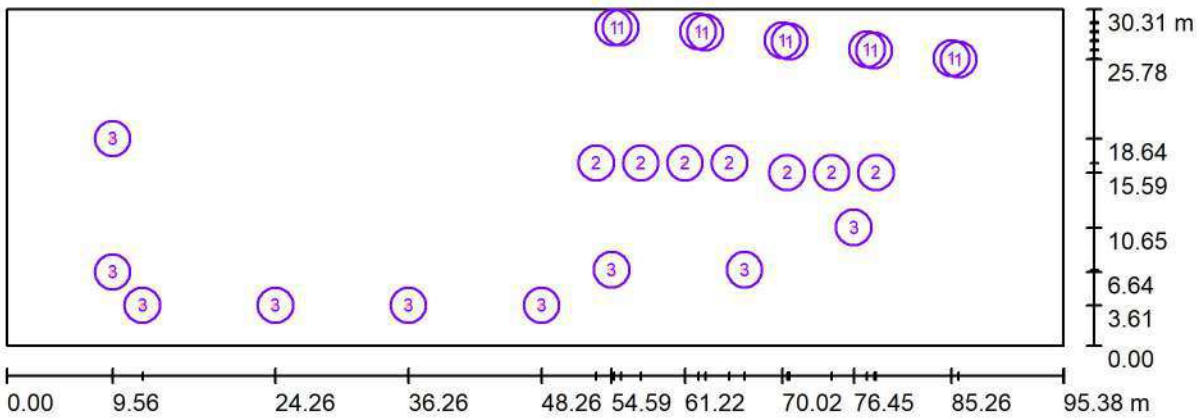
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Lista de luminarias

10 Pieza	Luceco EFLD30B40 Eco Slimline Floodlight 2400LM 30W IP65 4000K N° de artículo: EFLD30B40 Flujo luminoso (Luminaria): 2400 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2400 lm Potencia de las luminarias: 30.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 56 90 99 100 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
7 Pieza	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard N° de artículo: LBSR33W20S40 Flujo luminoso (Luminaria): 2000 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2000 lm Potencia de las luminarias: 24.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 46 76 94 99 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
9 Pieza	Luceco LFP50B140F Guardian Pro Floodlight 50W 6800Lm N° de artículo: LFP50B140F Flujo luminoso (Luminaria): 6800 lm Flujo luminoso (Lámparas): 6800 lm Potencia de las luminarias: 50.0 W Clasificación luminarias según CIE: 99 Código CIE Flux: 52 91 99 99 100 Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 682

Lista de piezas - Luminarias

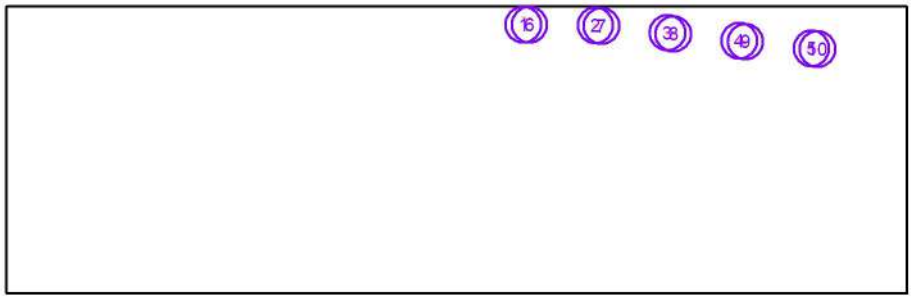
N°	Pieza	Designación
1	10	Luceco EFLD30B40 Eco Slimline Floodlight 2400LM 30W IP65 4000K
2	7	Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard
3	9	Luceco LFP50B140F Guardian Pro Floodlight 50W 6800Lm

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco EFLD30B40 Eco Slimline Floodlight 2400LM 30W IP65 4000K

2400 lm, 30.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



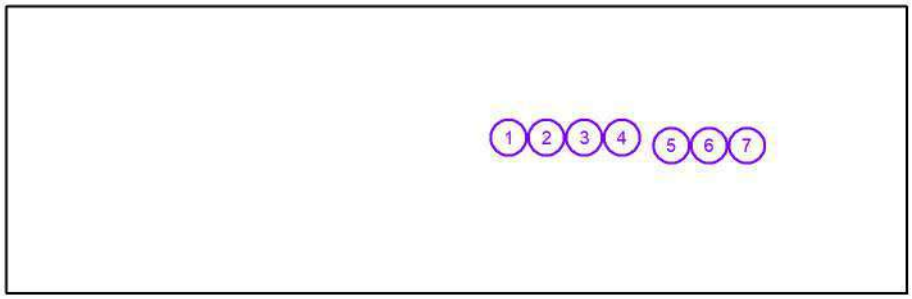
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	54.783	29.143	4.000	0.0	-55.0	-126.1
2	62.403	28.329	4.000	0.0	-55.0	-126.1
3	70.024	27.515	4.000	0.0	-55.0	-126.1
4	77.644	26.700	4.000	0.0	-55.0	-126.1
5	85.264	25.886	4.000	0.0	-55.0	-126.1
6	55.426	29.036	4.000	0.0	-55.0	-56.1
7	63.046	28.221	4.000	0.0	-55.0	-56.1
8	70.666	27.407	4.000	0.0	-55.0	-56.1
9	78.286	26.593	4.000	0.0	-55.0	-56.1
10	85.906	25.778	4.000	0.0	-55.0	-56.1

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LBSR33W20S40 Sierra Bulkhead IP54 2000LM 24W Standard

2000 lm, 24.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



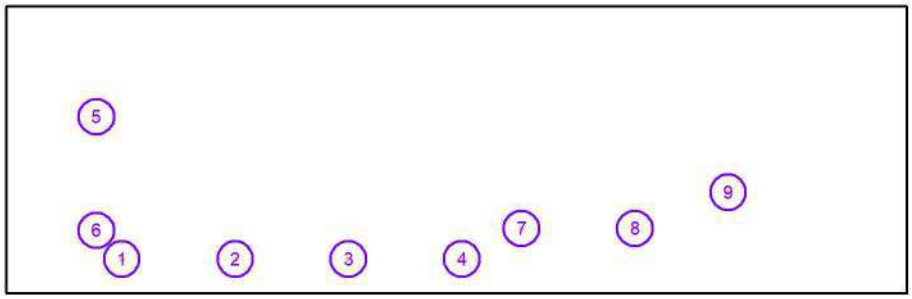
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	53.216	16.450	1.800	0.0	-90.0	90.0
2	57.216	16.450	1.800	0.0	-90.0	90.0
3	61.216	16.450	1.800	0.0	-90.0	90.0
4	65.217	16.451	1.800	0.0	-90.0	90.0
5	70.450	15.588	1.800	0.0	-90.0	90.0
6	74.450	15.588	1.800	0.0	-90.0	90.0
7	78.450	15.588	1.800	0.0	-90.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Luceco LFP50B140F Guardian Pro Floodlight 50W 6800Lm

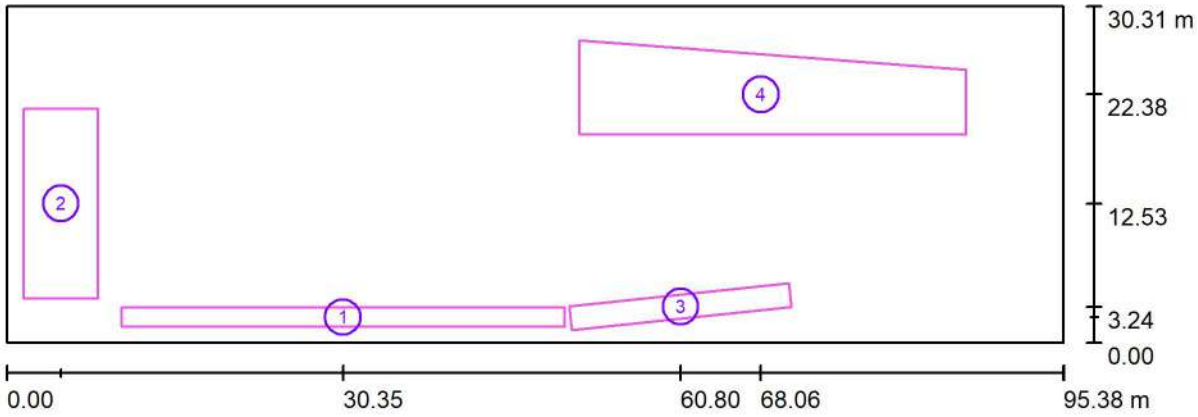
6800 lm, 50.0 W, 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	12.263	3.612	5.000	0.0	35.0	90.0
2	24.263	3.612	5.000	0.0	35.0	90.0
3	36.263	3.612	5.000	0.0	35.0	90.0
4	48.263	3.612	5.000	0.0	35.0	90.0
5	9.560	18.640	5.000	0.0	-35.0	-180.0
6	9.560	6.640	5.000	0.0	-35.0	-180.0
7	54.585	6.831	5.000	0.0	35.0	90.0
8	66.585	6.831	5.000	0.0	35.0	90.0
9	76.454	10.648	5.000	0.0	55.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Escena exterior 1 / Superficie de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 682

Lista de superficies de cálculo

N°	Designación	Tipo	Trama	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
1	Área 1	perpendicular	128 x 16	70	40	117	0.580	0.347
2	Área 2	perpendicular	32 x 64	30	15	43	0.516	0.358
3	Área 3	perpendicular	128 x 16	46	24	113	0.509	0.209
4	Superficie de cálculo 4	perpendicular	128 x 64	35	14	70	0.418	0.205

Resumen de los resultados

Tipo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
perpendicular	4	40	14	117	0.36	0.12

DOCUMENTO 3: ANEXO 3

RESULTADOS ALUMBRADO EMERGENCIA - DAISALUX

Archivo Cabildo

Estudio Emergencia

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 08.01.2024
Proyecto elaborado por:

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Archivo Cabildo
Portada del proyecto 1
Índice 2
LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente
Hoja de datos de luminarias 5
Aerlux 10200 Serie 10
Hoja de datos de luminarias 6
Aerlux 15-400 15400
Hoja de datos de luminarias 7
Aerlux 15-200 15200
Hoja de datos de luminarias 8
Nave
Lista de luminarias 9
Luminarias (ubicación) 10
Luminarias (lista de coordenadas) 11
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 13
Puntos de cálculo (sumario de resultados) 14
Vías de evacuación (sumario de resultados) 16
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 17
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 18
Sala de ensayo general
Lista de luminarias 19
Luminarias (ubicación) 20
Luminarias (lista de coordenadas) 21
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 22
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 23
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 24
Oficina
Lista de luminarias 25
Luminarias (ubicación) 26
Luminarias (lista de coordenadas) 27
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 28
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 29
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 30
Vestíbulo
Lista de luminarias 31
Luminarias (ubicación) 32
Luminarias (lista de coordenadas) 33
Escenas de luz

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

Escena de luz 1
Resumen 34
Puntos de cálculo (sumario de resultados) 35
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 36
Almacén oficina
Lista de luminarias 37
Luminarias (ubicación) 38
Luminarias (lista de coordenadas) 39
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 40
Puntos de cálculo (sumario de resultados) 41
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 42
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 43
Oficina COA
Lista de luminarias 44
Luminarias (ubicación) 45
Luminarias (lista de coordenadas) 46
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 47
Puntos de cálculo (sumario de resultados) 48
Vías de evacuación (sumario de resultados) 49
Aseo Vestuarios
Lista de luminarias 50
Luminarias (ubicación) 51
Luminarias (lista de coordenadas) 52
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 53
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 54
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 55
Comedor estancia personal
Lista de luminarias 56
Luminarias (ubicación) 57
Luminarias (lista de coordenadas) 58
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 59
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 60
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 61
Control
Lista de luminarias 62

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

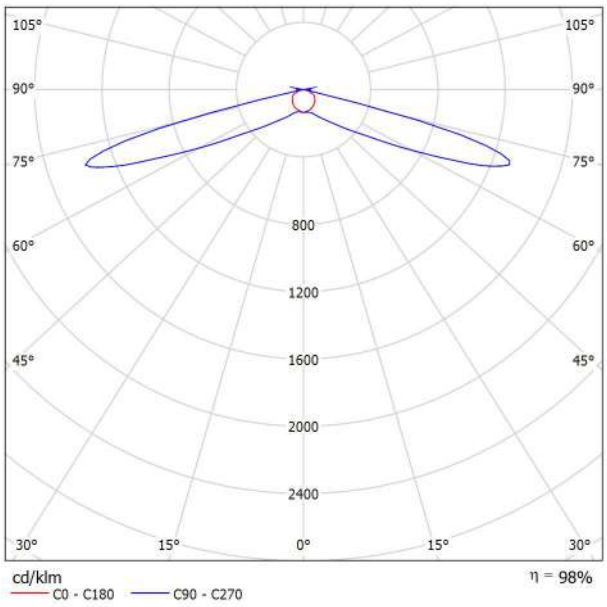
Luminarias (ubicación) 63
Luminarias (lista de coordenadas) 64
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 65
Puntos de cálculo (sumario de resultados) 66
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 67
Área anti-pánico 1 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 68
Exterior 1
Lista de luminarias 69
Luminarias (ubicación) 70
Luminarias (lista de coordenadas) 71
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 73
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 74
Exterior 2
Lista de luminarias 75
Luminarias (ubicación) 76
Luminarias (lista de coordenadas) 77
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 79
Vías de evacuación (sumario de resultados) 80
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 81
Exterior 3
Lista de luminarias 82
Luminarias (ubicación) 83
Luminarias (lista de coordenadas) 84
Escenas de luz
Escena de luz 1
Resumen 86
Vías de evacuación (sumario de resultados) 87
Superficies del local
Área anti-pánico 0 mts
Gráfico de valores (E, perpendicular) 88

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 56 93 99 98

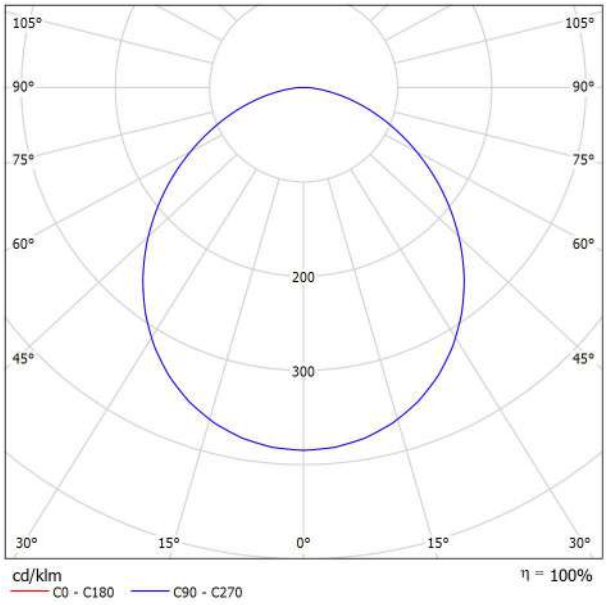
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aerlux 10200 Serie 10 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

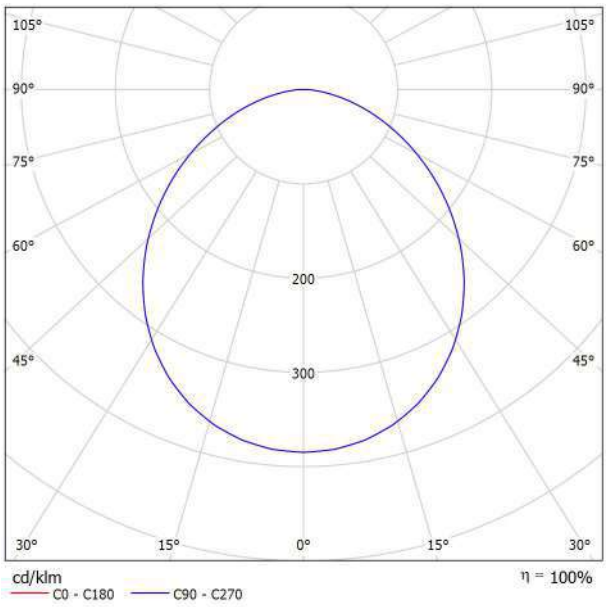
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.7	14.7	15.9	16.2	14.9	16.2	15.2	16.5	16.7
	3H	15.5	16.6	15.8	16.9	17.2	16.1	17.3	16.5	17.6	17.8
	4H	15.8	16.9	16.2	17.2	17.5	16.6	17.6	16.9	17.9	18.2
	6H	16.0	17.0	16.4	17.3	17.6	16.8	17.8	17.2	18.1	18.4
	8H	16.0	17.0	16.4	17.3	17.6	16.9	17.9	17.2	18.2	18.5
	12H	16.0	17.0	16.4	17.3	17.6	16.9	17.8	17.3	18.2	18.5
4H	2H	15.0	16.1	15.3	16.3	16.6	15.4	16.5	15.7	16.8	17.0
	3H	16.2	17.1	16.5	17.4	17.8	16.7	17.7	17.1	18.0	18.3
	4H	16.6	17.4	17.0	17.8	18.1	17.2	18.1	17.6	18.4	18.8
	6H	16.9	17.6	17.3	18.0	18.4	17.6	18.3	18.0	18.7	19.1
	8H	16.9	17.6	17.4	18.0	18.4	17.7	18.3	18.1	18.7	19.2
	12H	17.0	17.6	17.4	18.0	18.4	17.7	18.3	18.2	18.7	19.2
8H	4H	16.8	17.4	17.2	17.8	18.3	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8
	6H	17.1	17.7	17.6	18.1	18.6	17.8	18.3	18.3	18.8	19.2
	8H	17.2	17.7	17.7	18.2	18.6	17.9	18.4	18.4	18.9	19.3
	12H	17.3	17.7	17.8	18.2	18.7	18.0	18.4	18.5	18.9	19.4
12H	4H	16.8	17.4	17.2	17.8	18.2	17.4	18.0	17.8	18.4	18.8
	6H	17.2	17.6	17.6	18.1	18.5	17.8	18.3	18.3	18.7	19.2
	8H	17.3	17.7	17.8	18.1	18.6	18.0	18.4	18.4	18.8	19.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.2					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.3 / -0.5				
S = 2.0H		+0.8 / -1.2					+0.8 / -1.0				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		-0.2					0.4				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2001m Flujo luminoso total											

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aerlux 15-400 15400 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.5	19.8	18.8	20.0	20.2	19.7	21.0	20.0	21.2	21.4
	3H	19.4	20.6	19.7	20.8	21.1	20.9	22.0	21.2	22.3	22.6
	4H	19.7	20.8	20.0	21.1	21.3	21.3	22.4	21.6	22.7	23.0
	6H	19.8	20.8	20.2	21.1	21.4	21.6	22.6	21.9	22.9	23.2
	8H	19.8	20.8	20.2	21.1	21.5	21.6	22.6	22.0	22.9	23.2
	12H	19.8	20.8	20.2	21.1	21.4	21.7	22.6	22.0	22.9	23.2
4H	2H	19.0	20.1	19.4	20.4	20.7	20.0	21.1	20.3	21.4	21.7
	3H	20.1	21.0	20.5	21.3	21.7	21.3	22.3	21.7	22.6	22.9
	4H	20.5	21.3	20.9	21.6	22.0	21.9	22.7	22.3	23.0	23.4
	6H	20.7	21.4	21.1	21.8	22.2	22.2	22.9	22.6	23.3	23.7
	8H	20.7	21.4	21.2	21.8	22.2	22.3	23.0	22.7	23.3	23.8
	12H	20.7	21.3	21.2	21.7	22.2	22.4	22.9	22.8	23.4	23.8
8H	4H	20.6	21.3	21.1	21.7	22.1	21.9	22.6	22.4	23.0	23.4
	6H	20.9	21.5	21.4	21.9	22.3	22.3	22.9	22.8	23.3	23.8
	8H	21.0	21.5	21.5	21.9	22.4	22.5	22.9	22.9	23.4	23.9
	12H	21.0	21.4	21.5	21.9	22.4	22.5	23.0	23.0	23.4	23.9
12H	4H	20.6	21.2	21.1	21.6	22.1	21.9	22.5	22.4	22.9	23.4
	6H	20.9	21.4	21.4	21.9	22.3	22.3	22.8	22.8	23.3	23.7
	8H	21.0	21.4	21.5	21.9	22.4	22.5	22.9	23.0	23.4	23.9

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.2 / -0.3	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.4 / -0.8	+0.4 / -0.5
S = 2.0H	+0.9 / -1.4	+1.0 / -1.2
Tabla estándar	BK03	BK04
Sumando de corrección	3.1	5.1

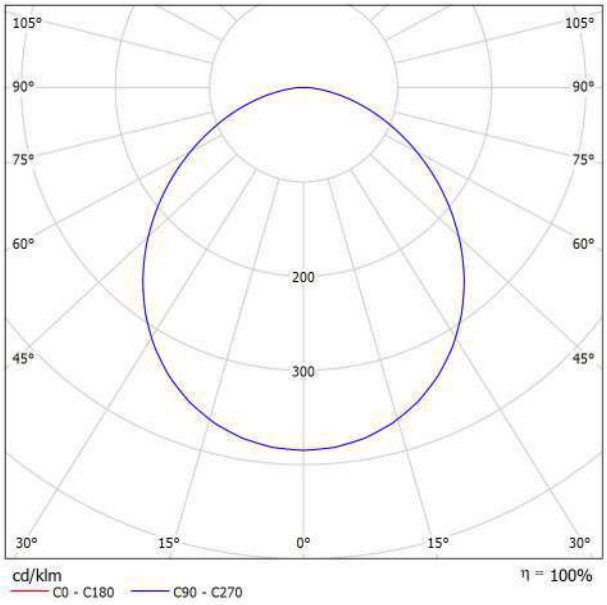
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 400lm Flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aerlux 15-200 15200 / Hoja de datos de luminarias

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.4	16.4	17.6	17.8	17.3	18.5	17.6	18.8	19.0
	3H	17.0	18.2	17.3	18.4	18.7	18.5	19.6	18.8	19.9	20.2
	4H	17.3	18.4	17.6	18.6	18.9	18.9	20.0	19.2	20.3	20.5
	6H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	19.2	20.2	19.5	20.5	20.8
	8H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	19.2	20.2	19.6	20.5	20.8
	12H	17.4	18.4	17.8	18.7	19.0	19.2	20.2	19.6	20.5	20.8
4H	2H	16.6	17.7	16.9	18.0	18.3	17.6	18.7	17.9	19.0	19.3
	3H	17.7	18.6	18.1	18.9	19.3	18.9	19.9	19.3	20.2	20.5
	4H	18.1	18.9	18.5	19.2	19.6	19.4	20.3	19.8	20.6	21.0
	6H	18.3	19.0	18.7	19.4	19.8	19.8	20.5	20.2	20.9	21.3
	8H	18.3	19.0	18.7	19.4	19.8	19.9	20.5	20.3	20.9	21.4
	12H	18.3	18.9	18.8	19.3	19.8	19.9	20.5	20.4	20.9	21.4
8H	4H	18.2	18.9	18.7	19.3	19.7	19.5	20.2	20.0	20.6	21.0
	6H	18.5	19.0	19.0	19.5	19.9	19.9	20.5	20.4	20.9	21.4
	8H	18.6	19.1	19.1	19.5	20.0	20.1	20.5	20.5	21.0	21.5
	12H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	20.1	20.5	20.6	21.0	21.5
12H	4H	18.2	18.8	18.7	19.2	19.7	19.5	20.1	20.0	20.5	20.9
	6H	18.5	19.0	19.0	19.4	19.9	19.9	20.4	20.4	20.8	21.3
	8H	18.6	19.0	19.1	19.5	20.0	20.1	20.5	20.6	20.9	21.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.4 / -0.8					+0.4 / -0.5				
S = 2.0H		+0.9 / -1.4					+1.0 / -1.2				
Tabla estándar		BK03					BK04				
Sumando de corrección		0.7					2.7				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2001m Flujo luminoso total											

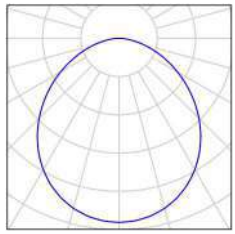
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Lista de luminarias

13 Pieza

Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

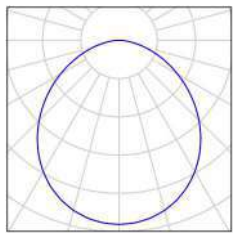
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



12 Pieza

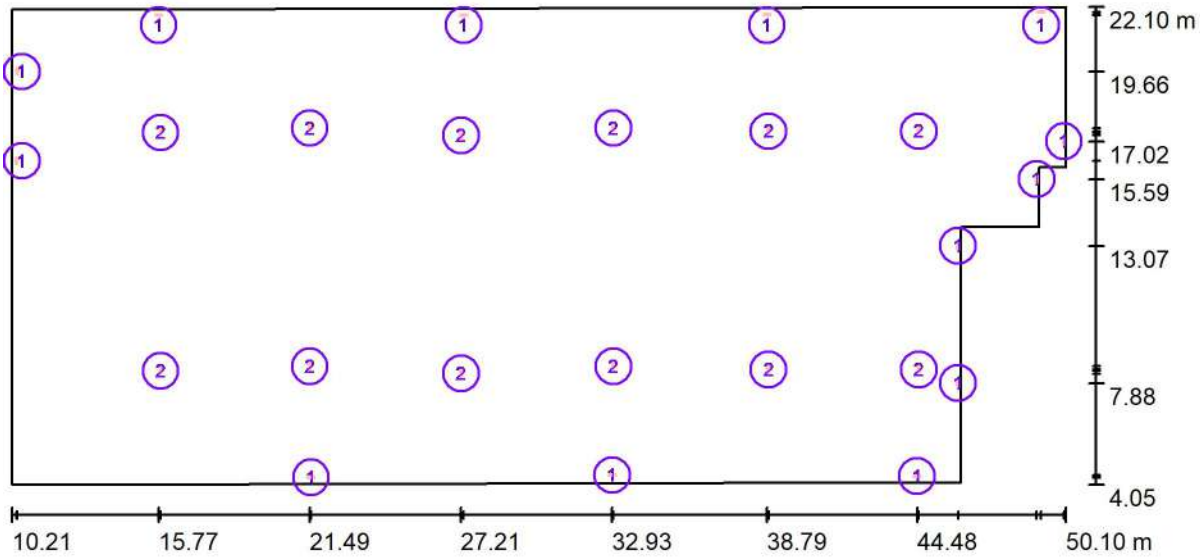
Aerlux 15-400 15400
N° de artículo: 15-400
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 400 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 286

Lista de piezas - Luminarias

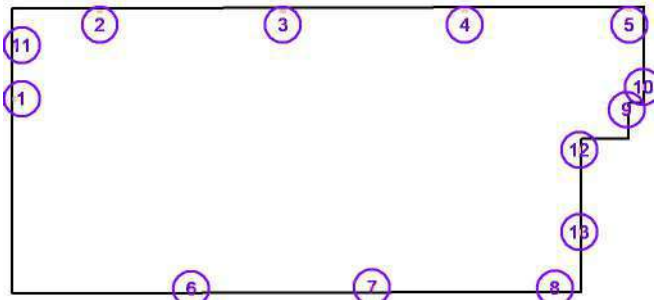
N°	Pieza	Designación
1	13	Aerlux 15-200 15200
2	12	Aerlux 15-400 15400

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



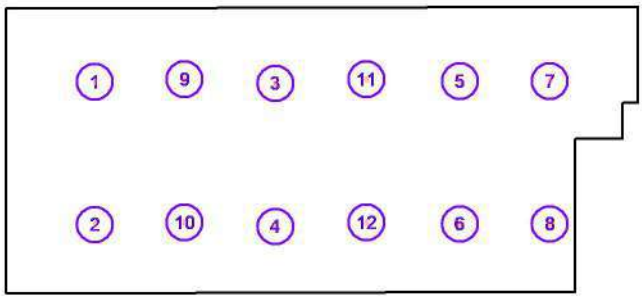
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	10.388	16.280	2.200	0.0	0.0	0.0
2	15.771	21.785	2.200	0.0	0.0	90.0
3	27.311	21.785	2.200	0.0	0.0	90.0
4	38.788	21.816	2.200	0.0	0.0	90.0
5	49.165	21.910	2.200	0.0	0.0	90.0
6	21.537	4.323	2.200	0.0	0.0	90.0
7	32.933	4.407	2.200	0.0	0.0	90.0
8	44.475	4.365	2.200	0.0	0.0	90.0
9	49.001	15.592	2.200	0.0	0.0	0.0
10	50.030	17.021	2.200	0.0	0.0	0.0
11	10.414	19.658	2.200	0.0	0.0	0.0
12	46.020	13.071	2.200	0.0	0.0	0.0
13	46.020	7.885	2.200	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-400 15400

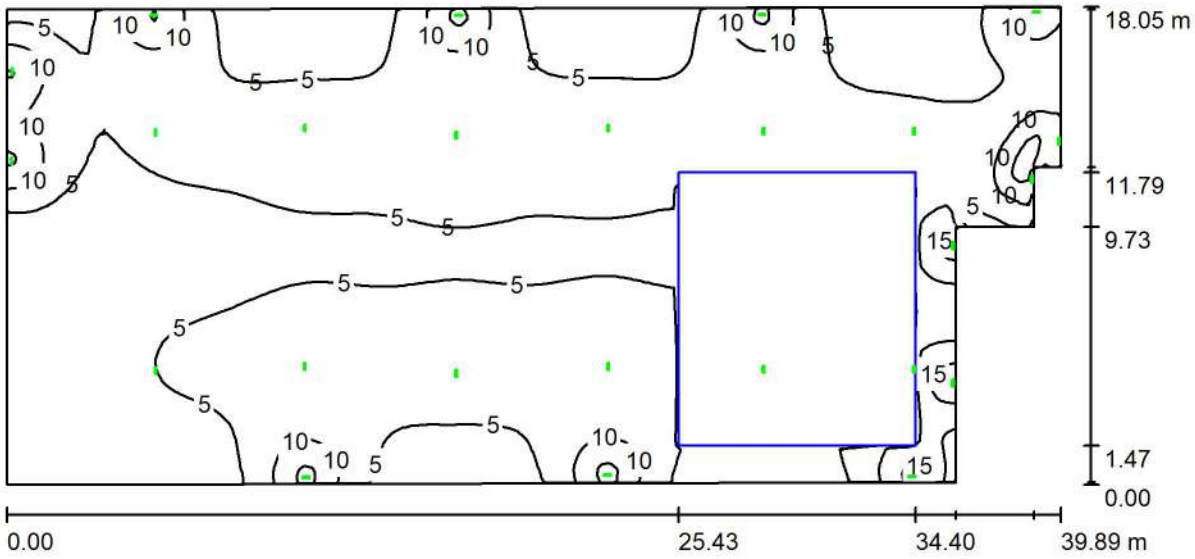
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 400 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	15.843	17.355	6.000	0.0	0.0	0.0
2	15.843	8.355	6.000	0.0	0.0	0.0
3	27.214	17.250	6.000	0.0	0.0	0.0
4	27.214	8.250	6.000	0.0	0.0	0.0
5	38.853	17.404	6.000	0.0	0.0	0.0
6	38.853	8.404	6.000	0.0	0.0	0.0
7	44.539	17.404	6.000	0.0	0.0	0.0
8	44.539	8.404	6.000	0.0	0.0	0.0
9	21.490	17.519	6.000	0.0	0.0	0.0
10	21.490	8.519	6.000	0.0	0.0	0.0
11	32.976	17.519	6.000	0.0	0.0	0.0
12	32.976	8.519	6.000	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 6.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:286

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.74	0.80	19	0.139
Suelo	20	5.74	0.79	19	0.139
Techo	70	0.01	0.00	0.09	0.054
Paredes (8)	50	2.94	0.04	1444	/

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

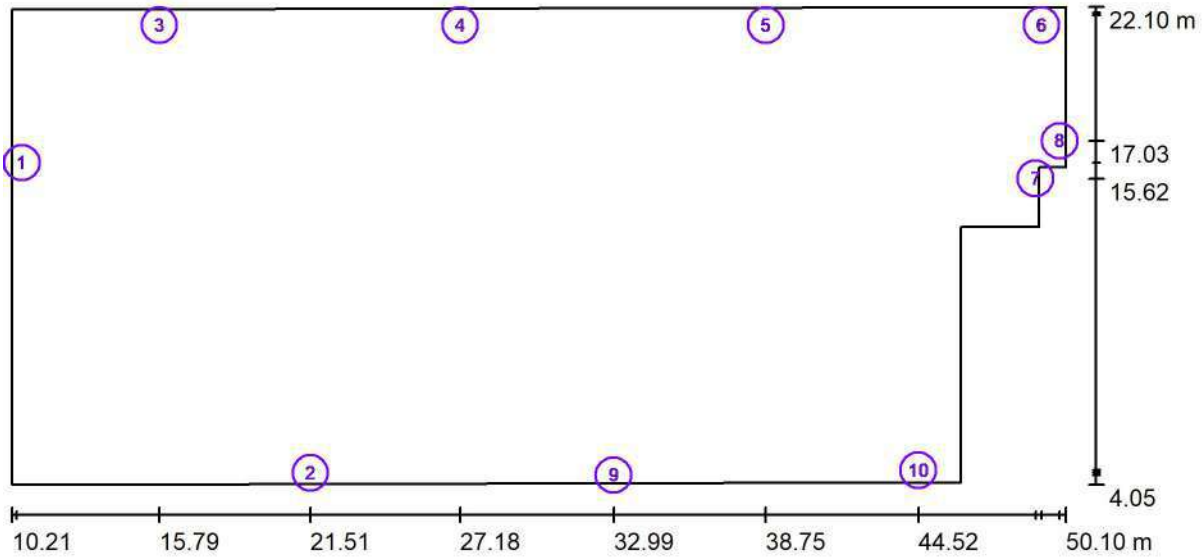
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
2	12	Aerlux 15-400 15400 (1.000)	400	400	1.9
		Total:	7400	Total: 7400	47.5

Valor de eficiencia energética: 0.07 W/m² = 1.22 W/m²/100 lx (Base: 675.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Escena de luz 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 286

Listado de puntos de cálculo

N°	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	10.391	16.210	1.500	0.0	0.0	0.0	136
2	Punto de cálculo libre 2	libre, plan	21.507	4.500	1.500	0.0	0.0	0.0	121
3	Punto de cálculo libre 3	libre, plan	15.789	21.837	1.500	0.0	0.0	0.0	138
4	Punto de cálculo libre 4	libre, plan	27.179	21.883	1.500	0.0	0.0	0.0	124
5	Punto de cálculo libre 5	libre, plan	38.752	21.791	1.500	0.0	0.0	0.0	139
6	Punto de cálculo libre 6	libre, plan	49.181	21.883	1.500	0.0	0.0	0.0	138
7	Punto de cálculo libre 7	libre, plan	48.953	15.616	1.500	0.0	0.0	0.0	137
8	Punto de cálculo libre 8	libre, plan	49.867	17.034	1.500	0.0	0.0	0.0	122
9	Punto de cálculo libre 9	libre, plan	32.988	4.409	1.500	0.0	0.0	0.0	138

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Escena de luz 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)

Listado de puntos de cálculo

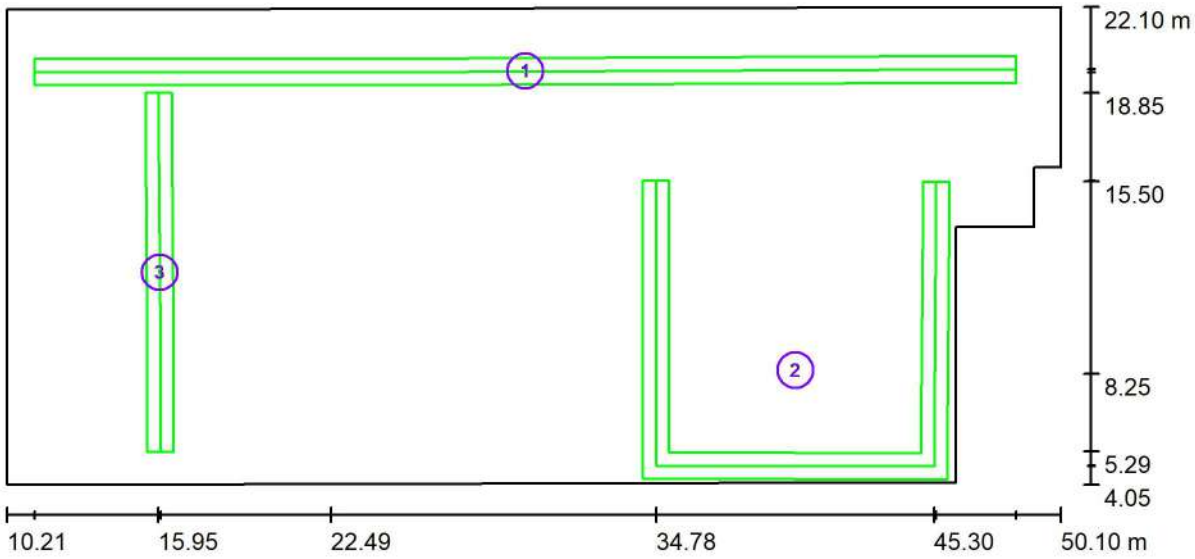
N°	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
10	Punto de cálculo libre 10	libre, plan	44.516	4.592	1.500	0.0	0.0	0.0	110

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Libre, plan	10	130	110	139	0.85	0.80

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Nave / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 286

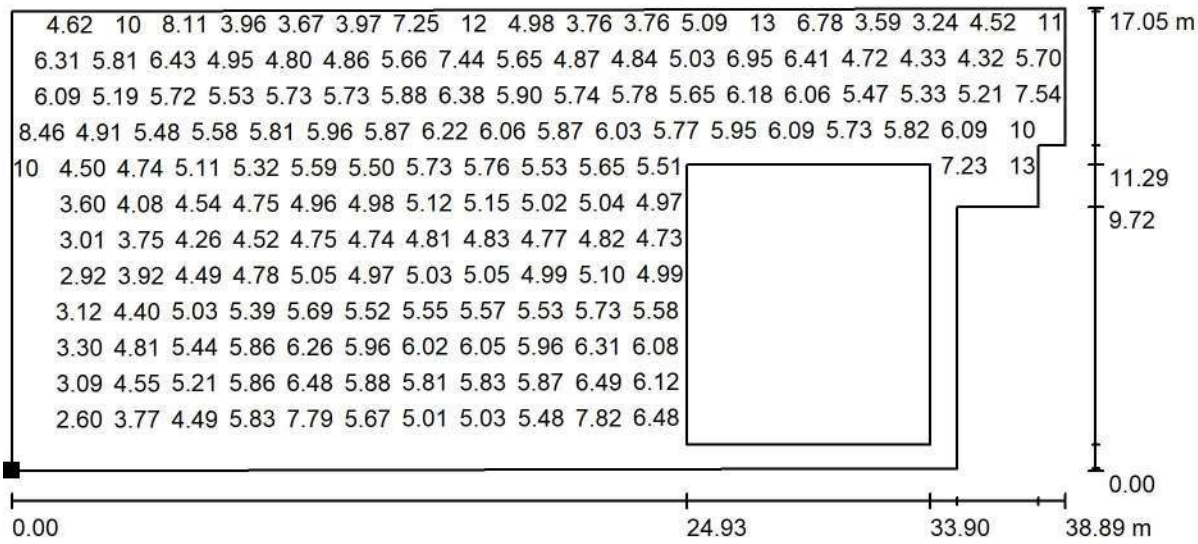
Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	128 x 8	3.86	0.359	4.01	0.35 (1 : 2.89)
2	Via de evacuatión 2	128 x 128	3.15	0.178	3.41	0.21 (1 : 4.73)
3	Via de evacuatión 3	64 x 8	3.30	0.557	3.38	0.57 (1 : 1.74)

Resumen de los resultados:
E_{min}: 3.15 lx, E_{min} / E_{max}: 0.18, E_{min} (Línea media): 3.38 lx, E_{min} / E_{max} (Línea media): 0.21 (1 : 4.78)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

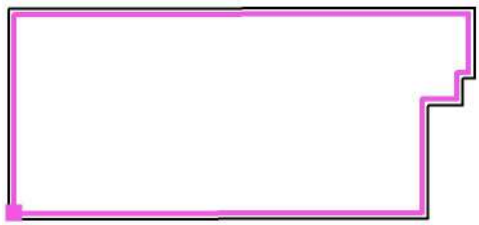
Nave / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 279

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(10.707 m, 4.553 m, 0.000 m)

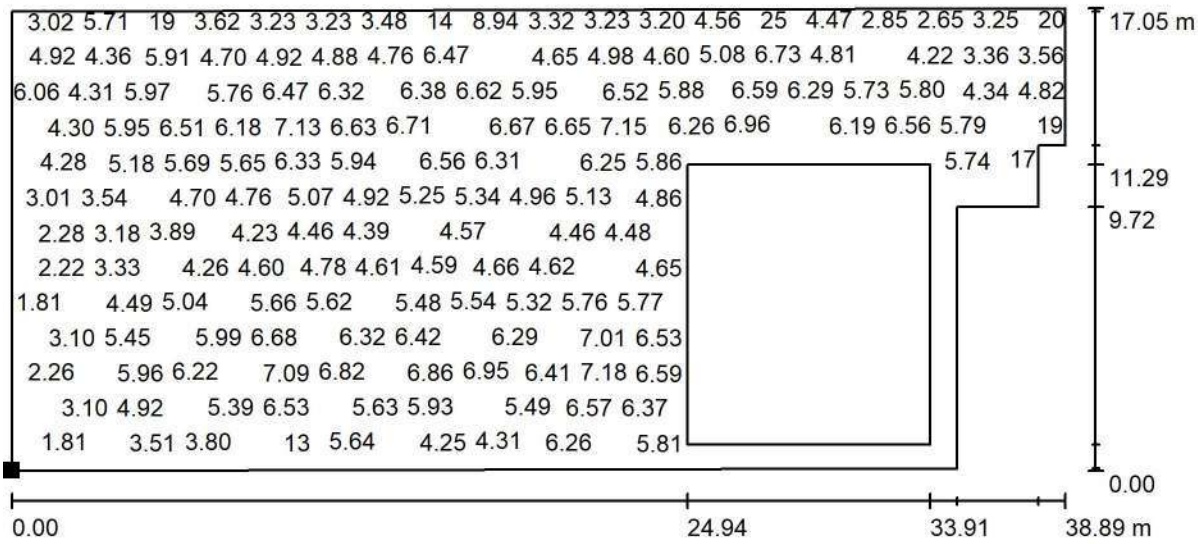


Trama: 256 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.63	1.00	19	0.178	0.054

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

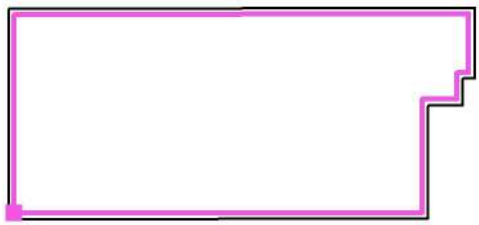
Nave / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 279

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(10.700 m, 4.555 m, 1.000 m)



Trama: 512 x 256 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.88	0.84	45	0.143	0.019

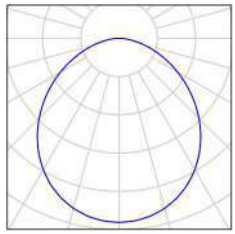
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Lista de luminarias

3 Pieza

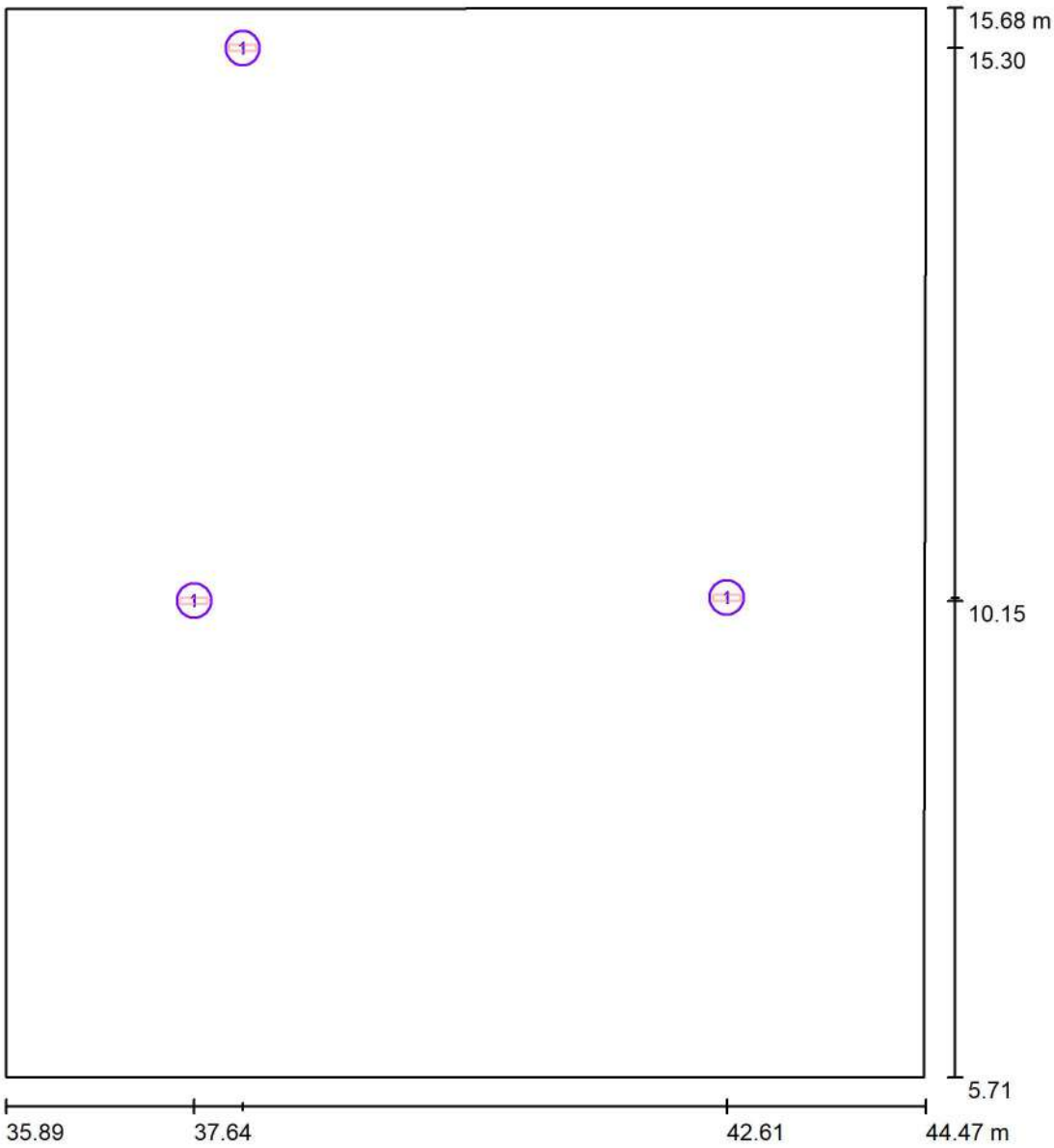
Aerlux 15-400 15400
N° de artículo: 15-400
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 400 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 68

Lista de piezas - Luminarias

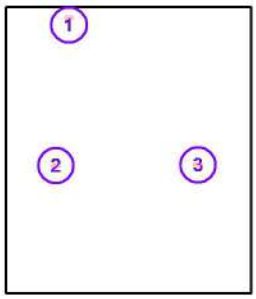
N°	Pieza	Designación
1	3	Aerlux 15-400 15400

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-400 15400

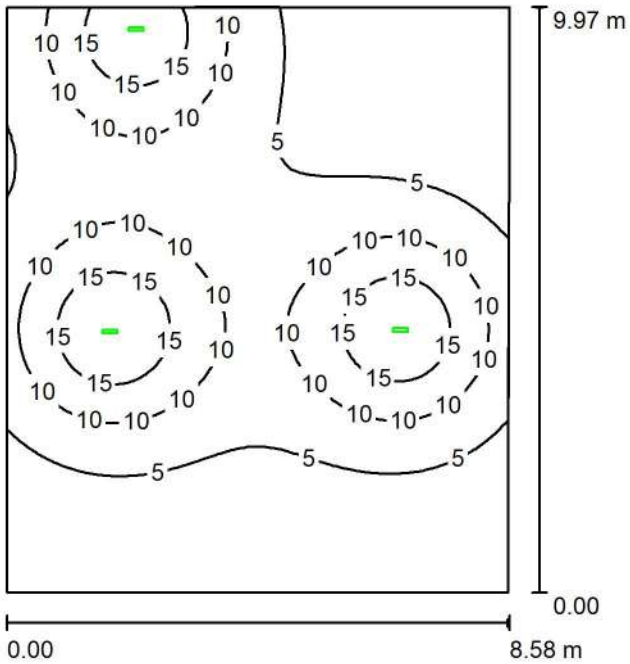
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 400 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	38.097	15.301	3.500	0.0	0.0	90.0
2	37.645	10.149	3.500	0.0	0.0	90.0
3	42.613	10.178	3.500	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 4.500 m, Altura de montaje: 3.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	7.40	0.69	19	0.093
Suelo	20	6.44	1.07	12	0.167
Techo	70	0.00	0.00	0.00	0.000
Paredes (4)	50	2.47	0.00	213	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Aerlux 15-400 15400 (1.000)	400	400	1.9
			Total: 1200	Total: 1200	5.7

Valor de eficiencia energética: 0.07 W/m² = 0.90 W/m²/100 lx (Base: 85.38 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)

8.23	9.77	11	11	10	9.07	7.42	5.98	4.64	3.80	3.03	2.57	2.12	1.83
7.99	9.49	10	11	10	8.88	7.40	6.02	4.81	4.05	3.33	2.89	2.44	2.13
7.67	8.92	9.84	10	9.49	8.43	7.14	5.94	4.92	4.23	3.57	3.15	2.70	2.37
7.33	8.42	9.30	9.47	9.02	8.13	7.05	6.04	5.13	4.56	4.01	3.63	3.19	2.82
6.98	7.98	8.67	8.81	8.44	7.77	6.83	6.09	5.32	4.85	4.38	4.03	3.59	3.19
6.95	7.90	8.51	8.53	8.28	7.64	6.83	6.26	5.71	5.40	5.08	4.79	4.34	3.88
7.00	7.80	8.39	8.47	8.12	7.61	6.92	6.46	6.06	5.86	5.64	5.41	4.94	4.42
7.20	8.12	8.69	8.66	8.28	7.82	7.22	6.88	6.70	6.65	6.66	6.50	5.96	5.26
7.72	8.65	9.20	9.16	8.69	8.11	7.51	7.24	7.21	7.38	7.51	7.45	6.93	6.14
8.21	9.24	9.81	9.71	9.22	8.50	8.03	7.83	7.92	8.30	8.53	8.66	8.00	7.05
8.88	10	11	10	9.86	9.00	8.47	8.32	8.48	9.11	9.53	9.53	9.05	7.93
9.38	11	11	11	10	9.38	8.84	8.73	9.00	9.78	11	11	9.97	8.70
9.80	11	12	12	11	9.66	9.03	8.93	9.38	10	11	11	10	9.27
9.95	11	12	12	11	9.68	9.06	8.98	9.43	10	11	11	11	9.53
9.78	11	12	11	11	9.50	8.90	8.83	9.27	10	11	11	11	9.41
9.11	10	11	11	9.98	9.01	8.48	8.43	8.81	9.65	10	11	9.96	8.81
8.34	9.54	10	9.90	9.20	8.36	7.94	7.89	8.20	8.97	9.60	9.84	9.25	8.07
7.40	8.36	8.73	8.65	8.19	7.50	7.10	7.05	7.36	7.91	8.43	8.47	8.04	7.17
6.40	7.21	7.64	7.53	7.19	6.65	6.40	6.37	6.53	7.01	7.38	7.40	6.98	6.20
5.38	6.05	6.35	6.35	6.10	5.70	5.43	5.40	5.58	5.96	6.13	6.16	5.86	5.24
4.52	5.03	5.41	5.31	5.21	5.00	4.81	4.78	4.92	5.10	5.22	5.25	4.95	4.48
3.69	4.04	4.28	4.31	4.21	4.08	3.96	3.94	4.02	4.12	4.20	4.15	3.91	3.57
3.15	3.43	3.64	3.68	3.62	3.54	3.45	3.44	3.49	3.55	3.59	3.53	3.32	3.05
2.47	2.68	2.84	2.89	2.87	2.83	2.78	2.77	2.79	2.82	2.82	2.76	2.60	2.39
2.11	2.28	2.41	2.46	2.46	2.44	2.41	2.40	2.41	2.42	2.40	2.35	2.21	2.04

8.97 m

0.00

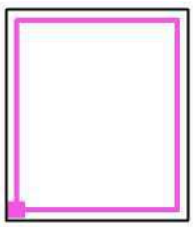
0.00

7.58 m

Valores en Lux, Escala 1 : 71

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(36.388 m, 6.208 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.95	1.49	12	0.215	0.125

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de ensayo general / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)

10	15	18	19	17	13	9.05	6.05	4.17	2.88	2.22	1.70	1.42	1.15
9.79	13	16	17	15	11	8.09	5.62	4.00	3.02	2.32	1.96	1.61	1.38
8.59	11	14	14	12	9.88	7.30	5.29	3.94	3.14	2.53	2.19	1.85	1.60
7.61	9.70	11	12	10	8.60	6.66	5.12	3.99	3.41	2.95	2.67	2.33	2.04
6.72	8.27	9.38	9.57	8.79	7.45	6.03	4.89	4.12	3.69	3.35	3.12	2.77	2.44
6.37	7.63	8.45	8.52	7.91	6.93	5.85	5.03	4.51	4.28	4.11	3.98	3.62	3.15
6.42	7.56	8.23	8.17	7.60	6.61	5.71	5.20	4.95	5.06	5.12	5.11	4.71	4.03
6.93	8.10	8.81	8.57	7.87	6.80	6.04	5.70	5.65	6.12	6.51	6.66	6.20	5.29
8.08	9.55	10	9.83	8.73	7.44	6.57	6.31	6.59	7.51	8.35	8.75	8.17	6.86
9.51	11	12	12	9.97	8.25	7.17	7.00	7.70	9.19	11	11	11	8.78
11	14	15	14	12	9.76	8.18	7.69	8.51	11	13	14	14	12
12	16	18	17	14	11	8.88	8.42	9.50	12	15	17	17	14
14	18	20	19	15	12	9.44	8.96	10	13	17	20	19	16
14	19	21	20	16	12	9.61	9.13	10	14	18	21	20	16
14	18	21	19	16	12	9.42	8.95	10	14	17	20	20	16
13	17	19	18	14	11	8.81	8.34	9.52	12	16	18	18	14
11	14	16	15	12	9.63	7.92	7.60	8.51	11	13	15	15	12
9.47	12	12	12	9.66	7.74	6.71	6.58	7.55	9.36	11	12	11	9.29
7.44	8.94	9.53	8.96	7.75	6.44	5.73	5.68	6.28	7.51	8.66	9.24	8.69	7.26
5.68	6.70	7.12	6.78	6.02	5.15	4.70	4.66	5.04	5.84	6.56	6.90	6.51	5.54
4.31	4.99	5.29	5.12	4.68	4.15	3.89	3.87	4.06	4.57	4.95	5.13	4.84	4.20
3.26	3.71	3.93	3.84	3.59	3.22	3.01	2.99	3.16	3.49	3.72	3.80	3.59	3.16
2.56	2.85	3.02	3.00	2.83	2.66	2.52	2.51	2.62	2.76	2.91	2.93	2.76	2.48
1.84	2.03	2.15	2.16	2.08	2.00	1.93	1.92	1.97	2.03	2.10	2.09	1.97	1.79
1.50	1.63	1.73	1.75	1.71	1.66	1.61	1.60	1.63	1.67	1.70	1.68	1.59	1.44

8.97 m

0.00

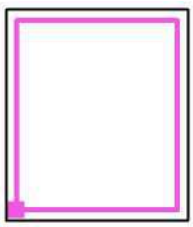
0.00

7.58 m

Valores en Lux, Escala 1 : 71

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(36.387 m, 6.202 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.25	0.90	21	0.110	0.042

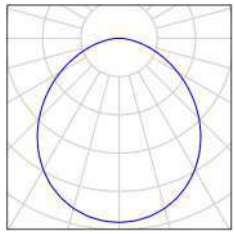
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Lista de luminarias

2 Pieza

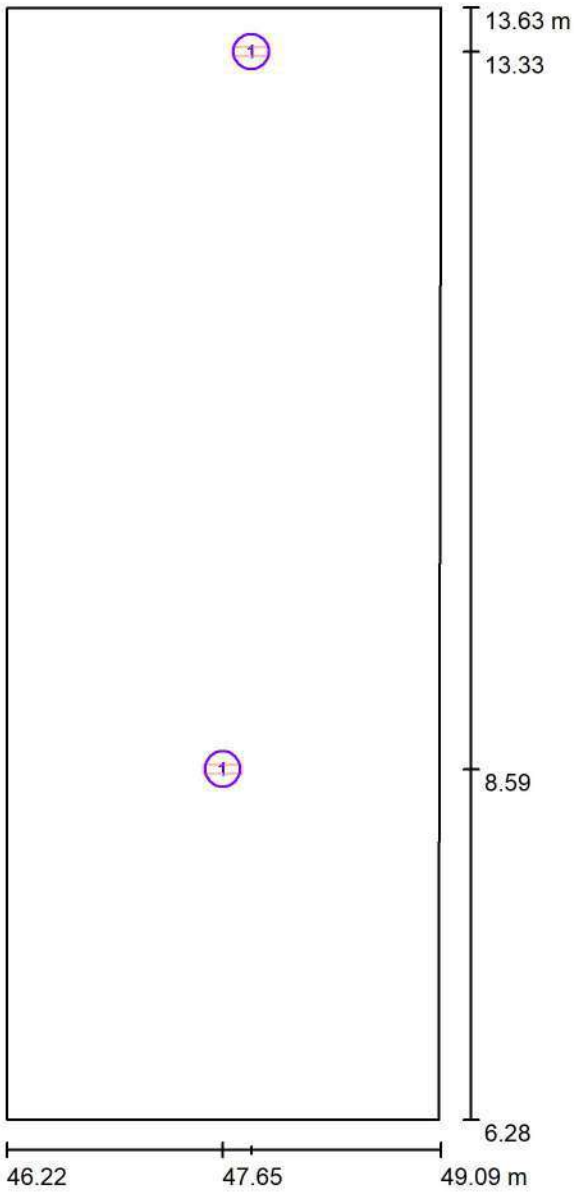
Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 50

Lista de piezas - Luminarias

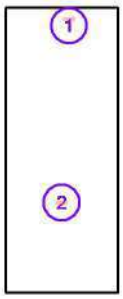
N°	Pieza	Designación
1	2	Aerlux 15-200 15200

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

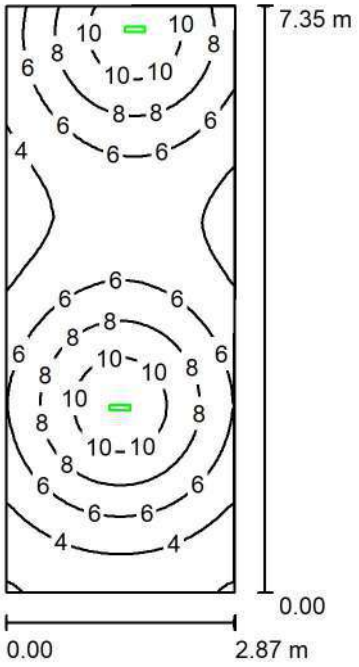
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	47.837	13.334	3.250	0.0	0.0	90.0
2	47.648	8.594	3.250	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.250 m, Altura de montaje: 3.250 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:95

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	6.40	1.82	11	0.285
Suelo	20	4.75	2.02	6.44	0.425
Techo	70	0.01	0.00	0.04	0.025
Paredes (4)	50	3.32	0.08	162	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

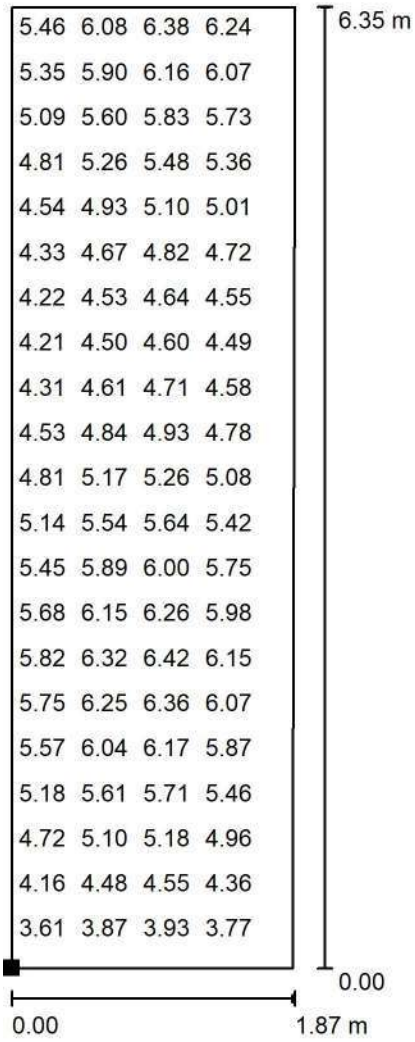
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 400	Total: 400	3.8

Valor de eficiencia energética: 0.18 W/m² = 2.82 W/m²/100 lx (Base: 21.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

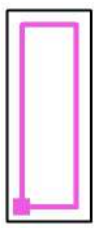
Oficina / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(46.719 m, 6.777 m, 0.000 m)

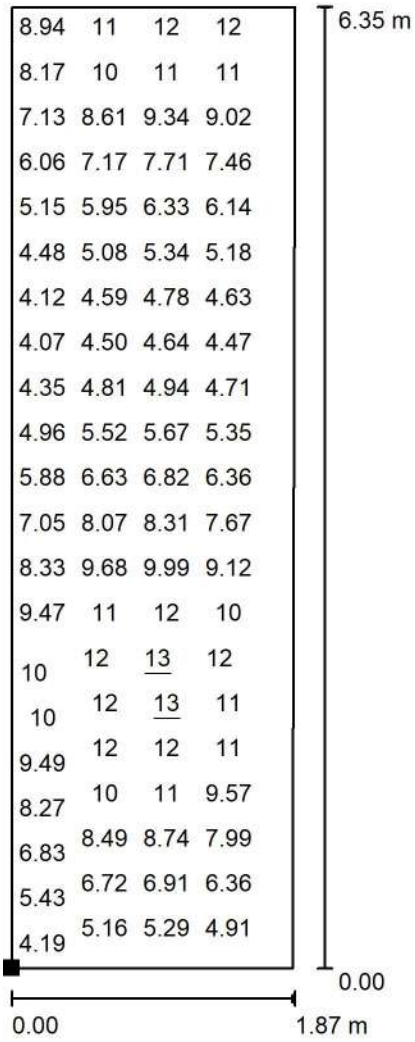


Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.15	3.10	6.43	0.603	0.483

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

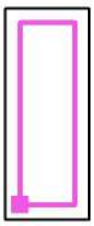
Oficina / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(46.727 m, 6.788 m, 1.000 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.63	3.53	13	0.463	0.275

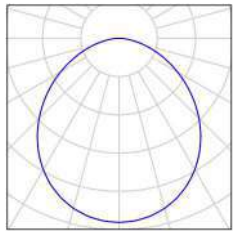
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Lista de luminarias

3 Pieza

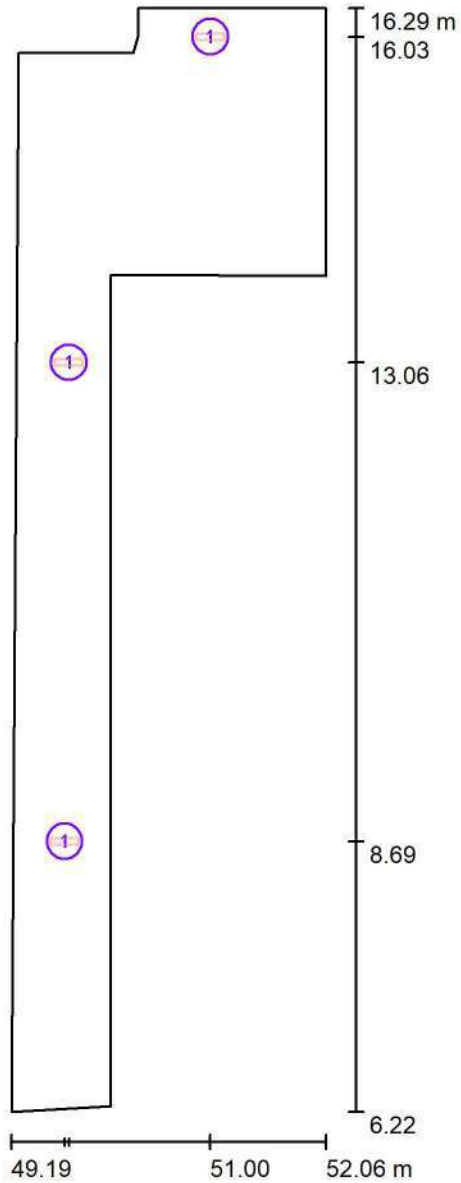
Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 69

Lista de piezas - Luminarias

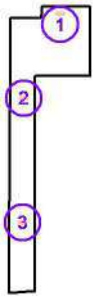
N°	Pieza	Designación
1	3	Aerlux 15-200 15200

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

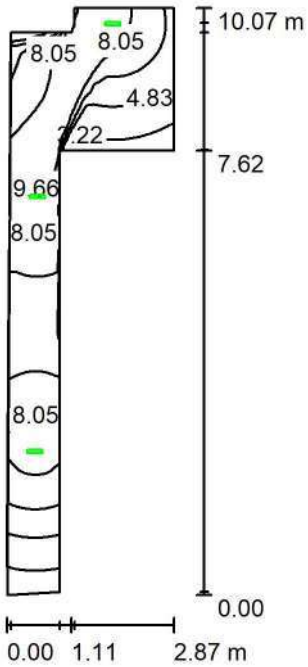
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	51.003	16.029	2.800	0.0	0.0	90.0
2	49.714	13.060	2.800	0.0	0.0	90.0
3	49.676	8.690	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:130

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	6.64	1.74	9.80	0.263
Suelo	20	6.64	1.74	9.85	0.263
Techo	70	0.01	0.00	0.04	0.000
Paredes (9)	50	5.47	0.03	199	/

Plano útil:

Altura:	0.000 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

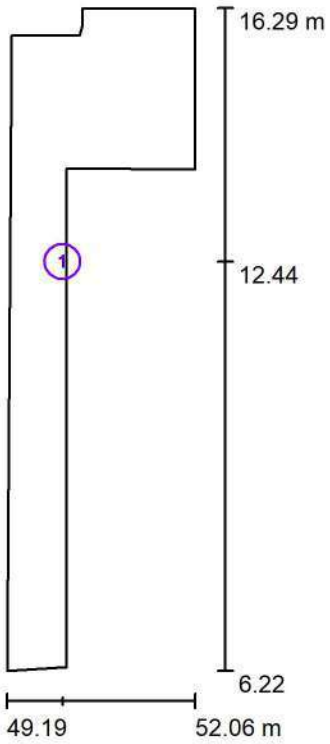
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 600	Total: 600	5.7

Valor de eficiencia energética: 0.43 W/m² = 6.55 W/m²/100 lx (Base: 13.11 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Vestíbulo / Escena de luz 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 115

Listado de puntos de cálculo

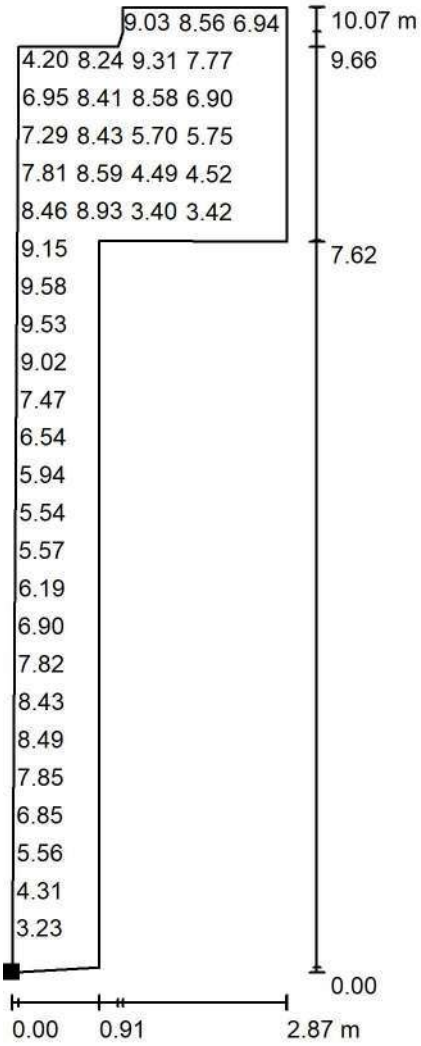
N°	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	50.037	12.444	1.500	0.0	0.0	0.0	22

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Libre, plan	1	22	22	22	1.00	1.00

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

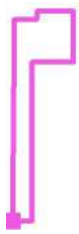
Vestíbulo / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 79

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(49.187 m, 6.224 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
6.64	1.74	9.80	0.263	0.178

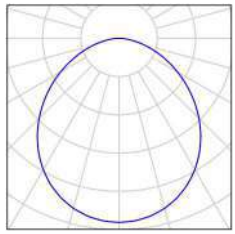
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Lista de luminarias

2 Pieza

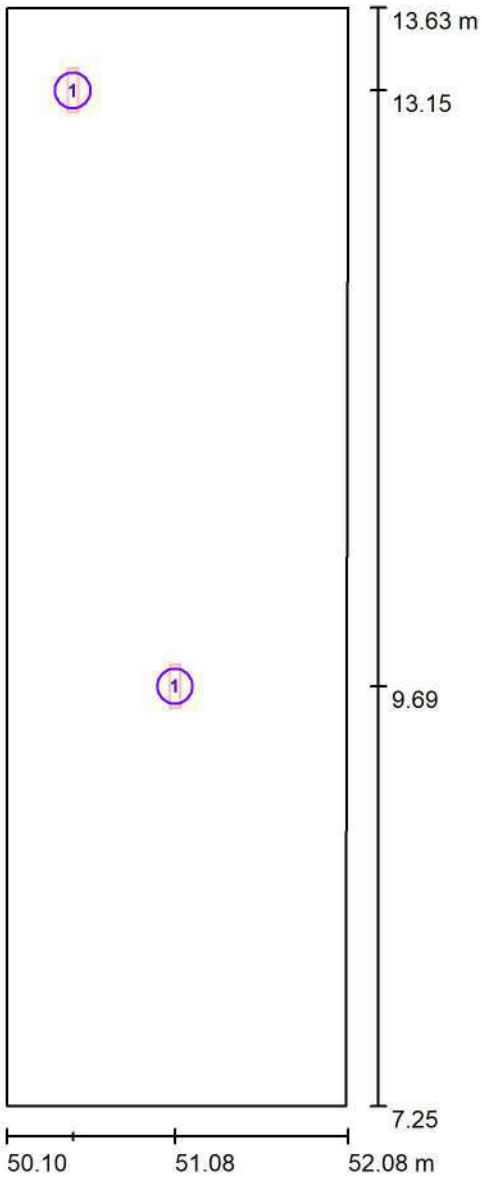
Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 44

Lista de piezas - Luminarias

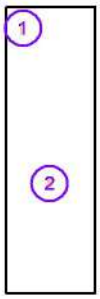
N°	Pieza	Designación
1	2	Aerlux 15-200 15200

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

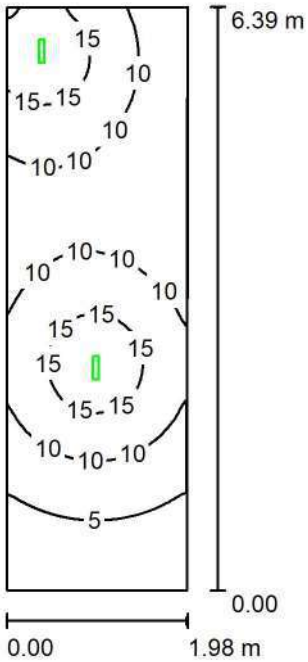
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	50.482	13.153	2.800	0.0	0.0	0.0
2	51.076	9.688	2.800	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	9.84	1.78	17	0.181
Suelo	20	6.82	2.20	9.10	0.322
Techo	70	0.02	0.00	0.04	0.032
Paredes (4)	50	5.00	0.06	98	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

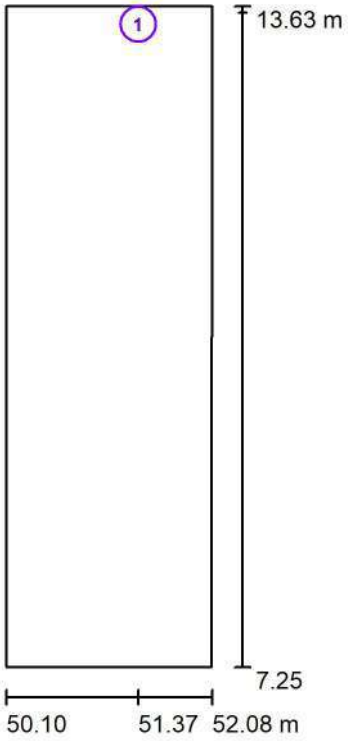
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 400	Total: 400	3.8

Valor de eficiencia energética: 0.30 W/m² = 3.06 W/m²/100 lx (Base: 12.63 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén oficina / Escena de luz 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 73

Listado de puntos de cálculo

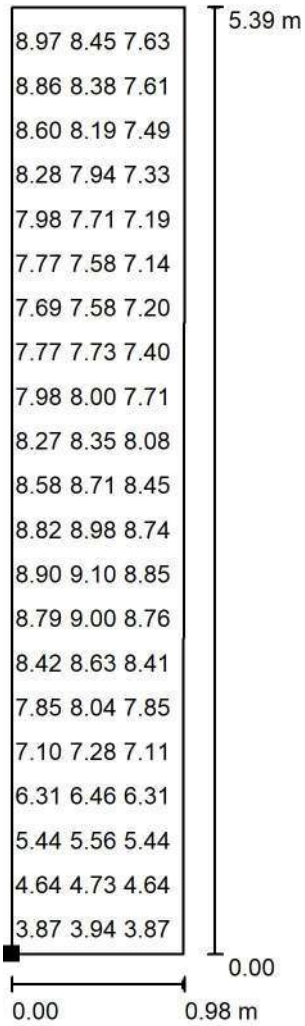
N°	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	51.370	13.570	1.500	0.0	0.0	0.0	14

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Libre, plan	1	14	14	14	1.00	1.00

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

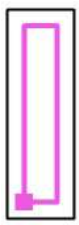
Almacén oficina / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 43

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.597 m, 7.747 m, 0.000 m)

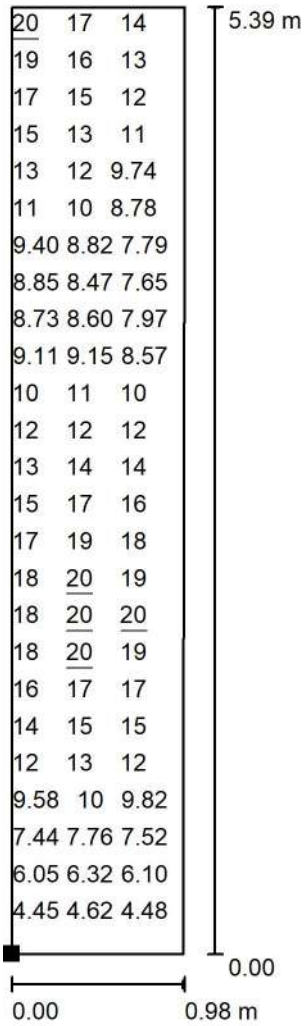


Trama: 16 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.49	3.56	9.11	0.475	0.391

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

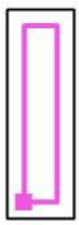
Almacén oficina / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 43

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.596 m, 7.747 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	3.48	20	0.286	0.171

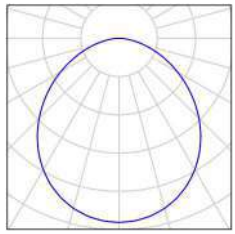
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Lista de luminarias

3 Pieza

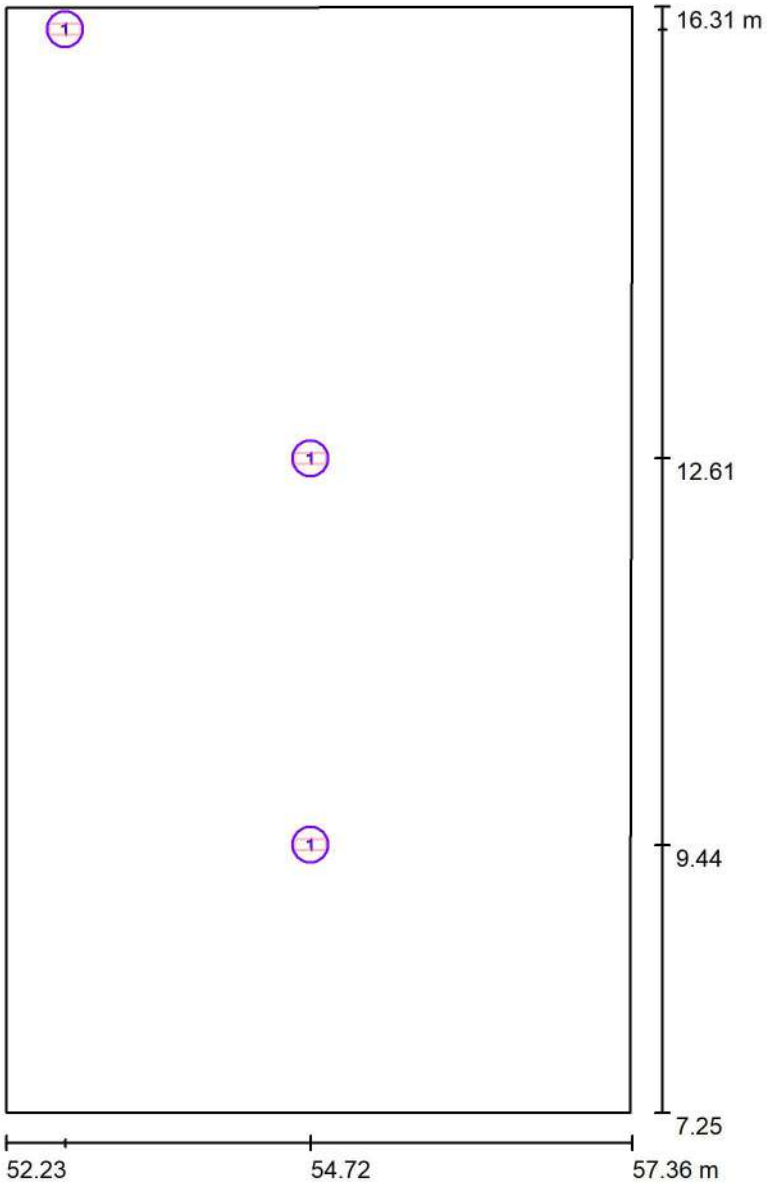
Aerlux 10200 Serie 10
N° de artículo: 10200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 62

Lista de piezas - Luminarias

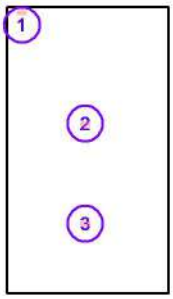
N°	Pieza	Designación
1	3	Aerlux 10200 Serie 10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 10200 Serie 10

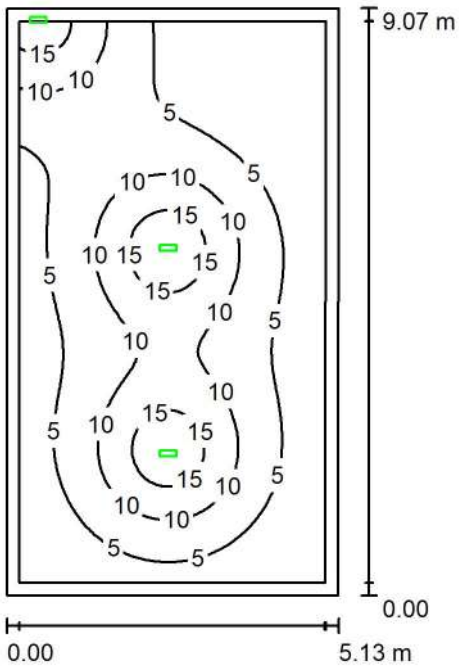
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	52.711	16.129	2.800	0.0	0.0	90.0
2	54.721	12.612	2.800	0.0	0.0	90.0
3	54.721	9.442	2.800	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:117

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	7.14	0.68	18	0.095
Suelo	20	5.55	0.97	10	0.174
Techo	70	0.01	0.00	0.05	0.055
Paredes (4)	50	2.80	0.07	393	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

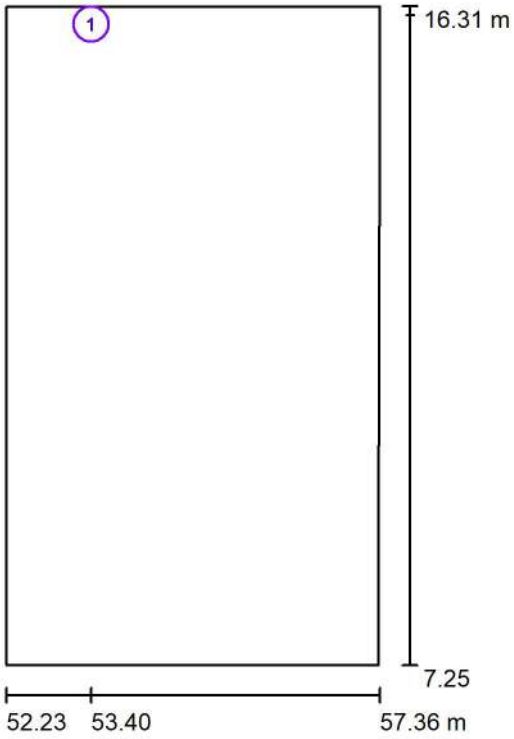
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Aerlux 10200 Serie 10 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 600	Total: 600	5.7

Valor de eficiencia energética: 0.12 W/m² = 1.72 W/m²/100 lx (Base: 46.42 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Escena de luz 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 104

Listado de puntos de cálculo

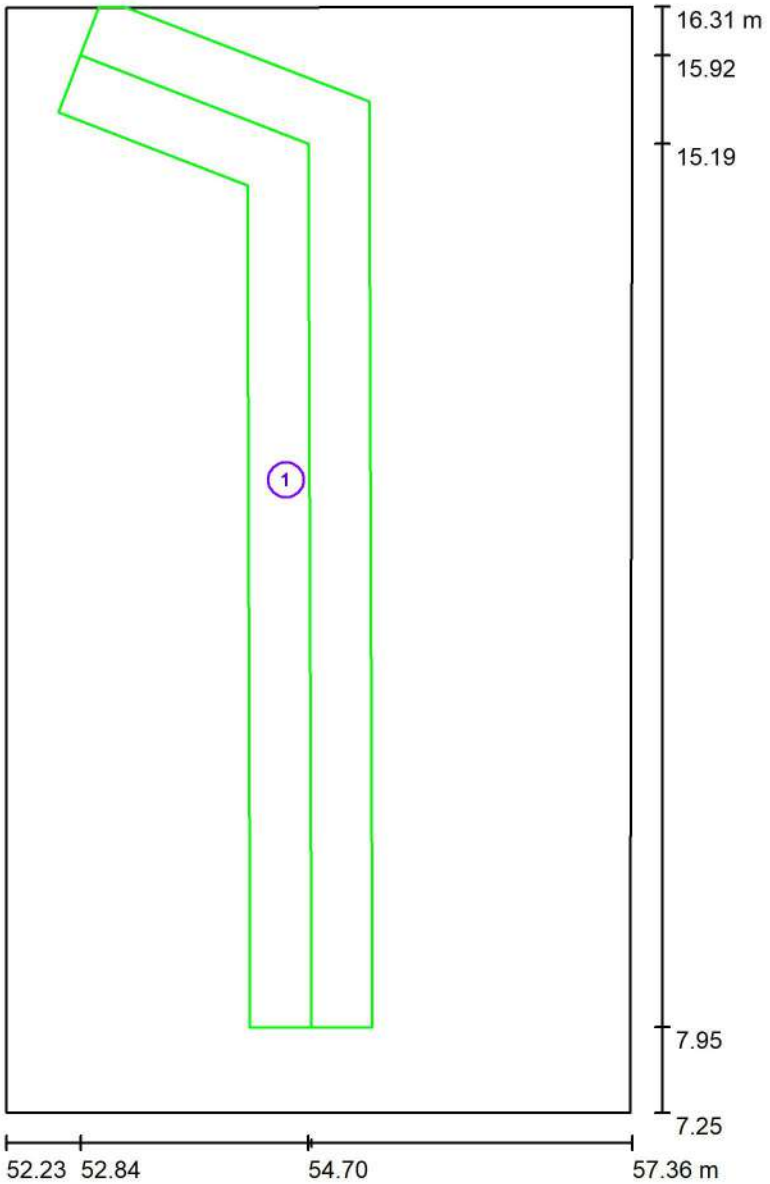
N°	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	53.395	16.189	1.500	0.0	0.0	0.0	22

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Libre, plan	1	22	22	22	1.00	1.00

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Oficina COA / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



Escala 1 : 62

Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	128 x 64	3.83	0.383	4.92	0.49 (1 : 2.03)

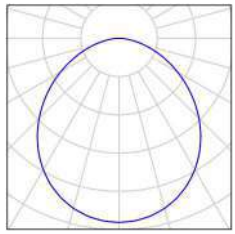
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Lista de luminarias

4 Pieza

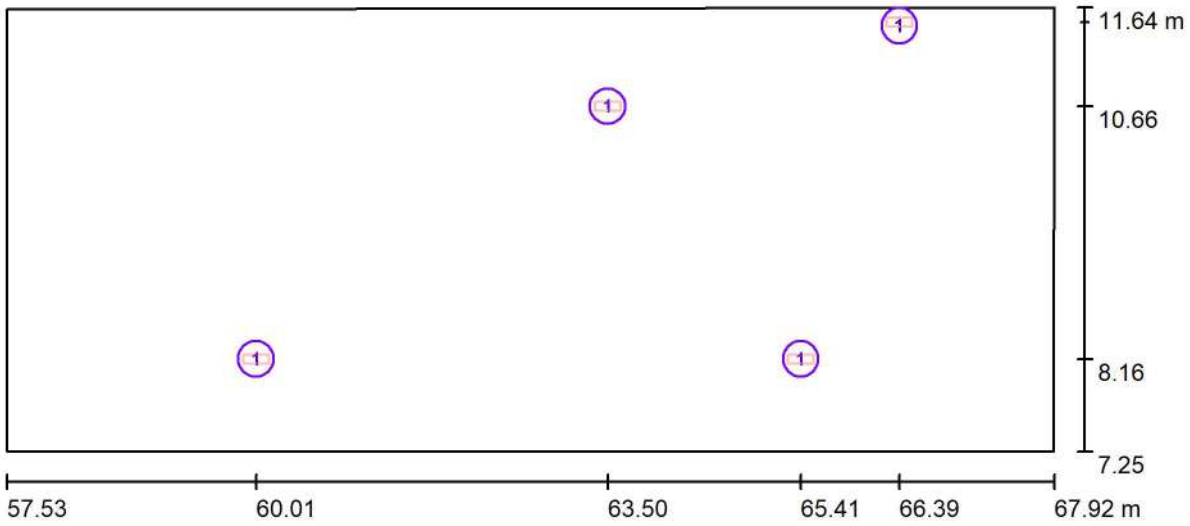
Aerlux 10200 Serie 10
N° de artículo: 10200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 75

Lista de piezas - Luminarias

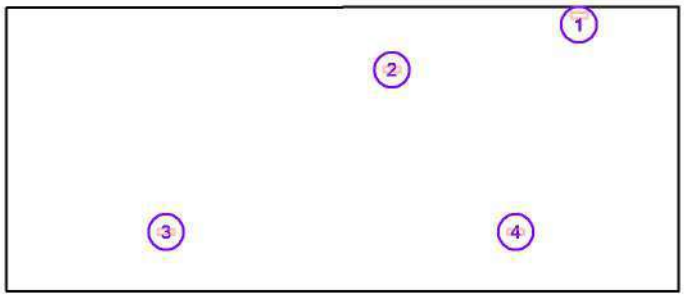
N°	Pieza	Designación
1	4	Aerlux 10200 Serie 10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 10200 Serie 10

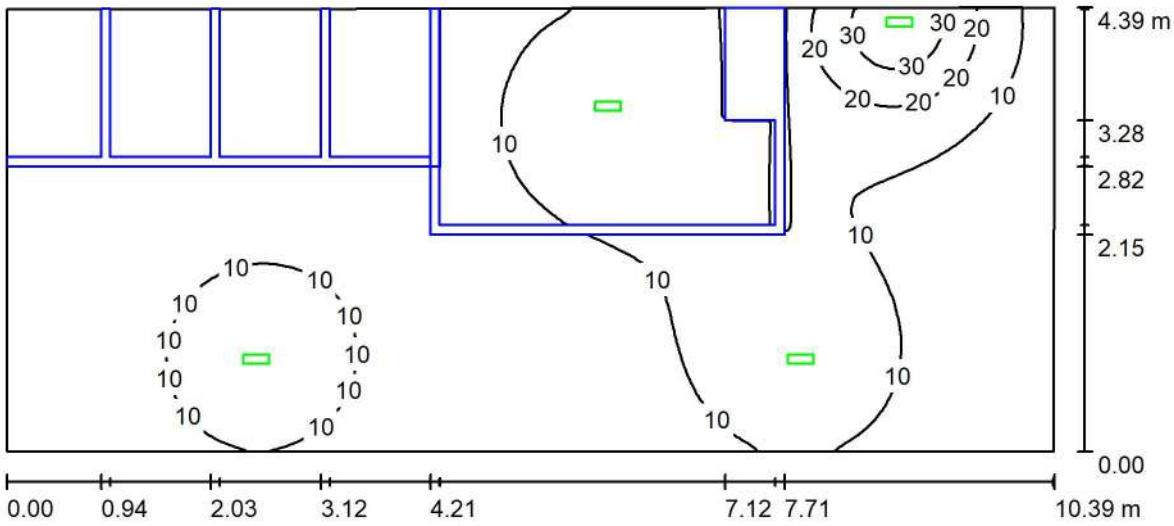
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	66.387	11.497	2.200	0.0	0.0	90.0
2	63.495	10.664	3.000	0.0	0.0	90.0
3	60.006	8.163	3.000	0.0	0.0	90.0
4	65.409	8.163	3.000	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo Vestuarios / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	8.47	0.55	37	0.065
Suelo	20	6.88	0.89	16	0.130
Techo	70	0.01	0.00	0.05	0.039
Paredes (4)	50	3.69	0.06	559	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

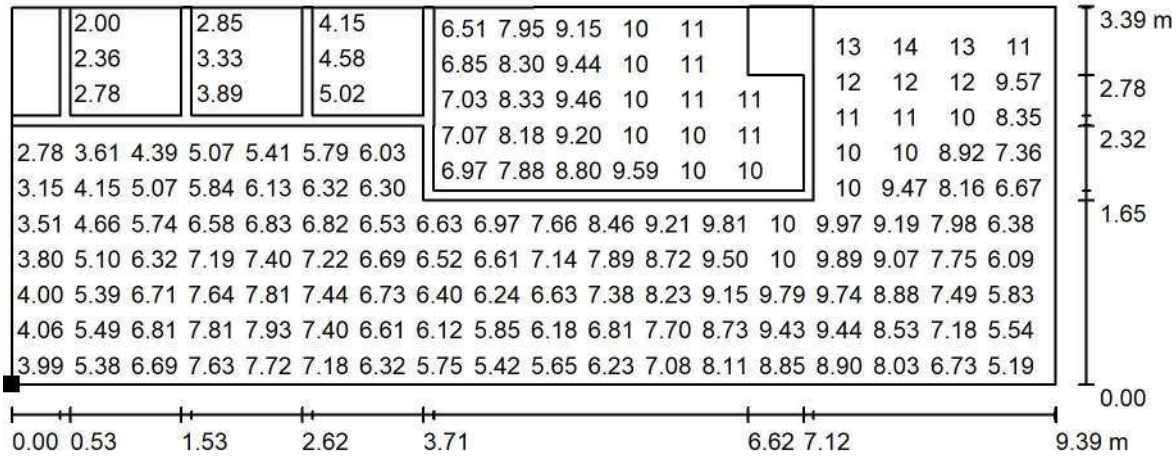
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Aerlux 10200 Serie 10 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 800	Total: 800	7.6

Valor de eficiencia energética: 0.17 W/m² = 1.97 W/m²/100 lx (Base: 45.57 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

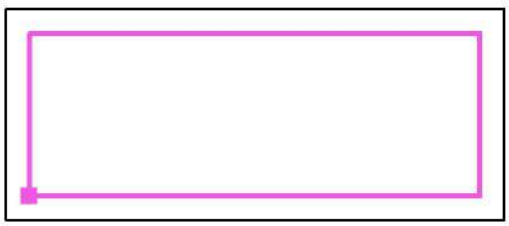
Aseo Vestuarios / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 68

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(58.032 m, 7.747 m, 0.000 m)

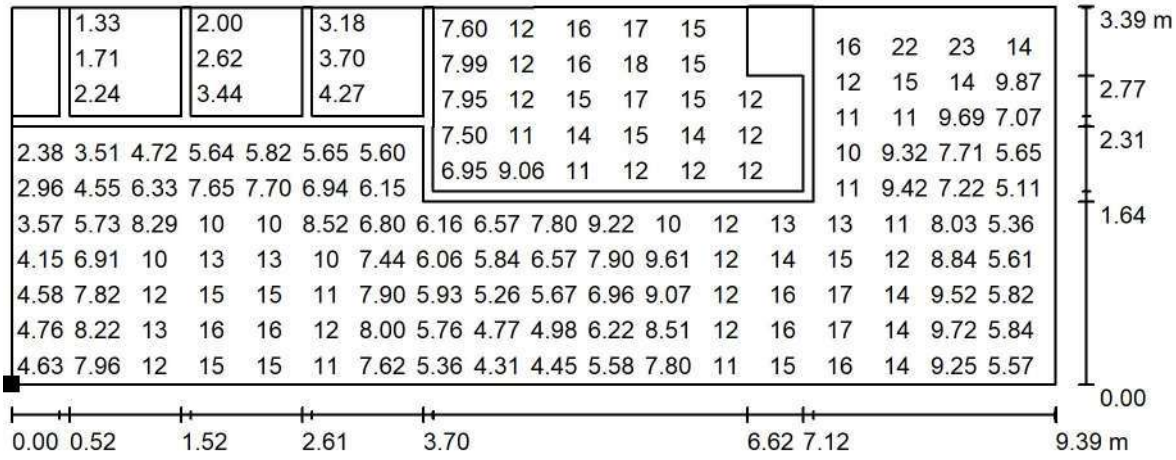


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.36	1.40	16	0.190	0.090

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

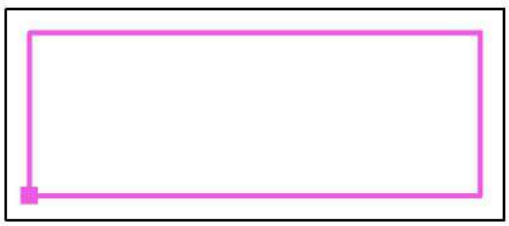
Aseo Vestuarios / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 68

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(58.036 m, 7.754 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
9.32	0.85	39	0.091	0.022

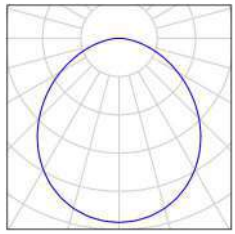
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia personal / Lista de luminarias

2 Pieza

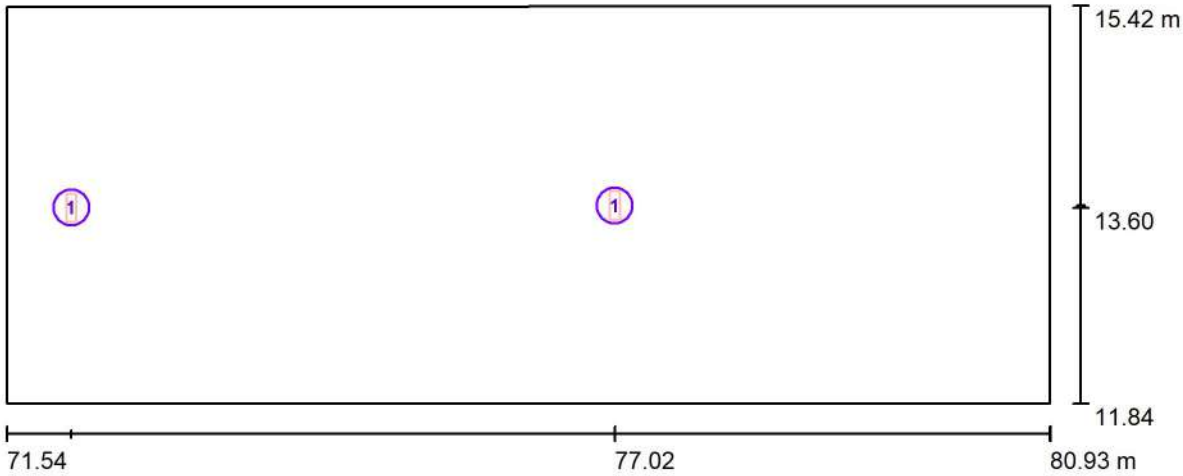
Aerlux 10200 Serie 10
N° de artículo: 10200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia personal / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 68

Lista de piezas - Luminarias

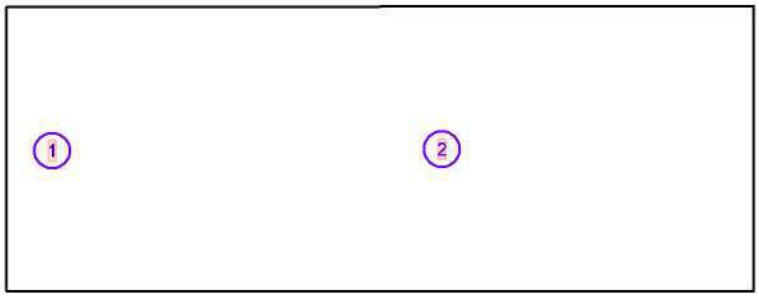
N°	Pieza	Designación
1	2	Aerlux 10200 Serie 10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia personal / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 10200 Serie 10

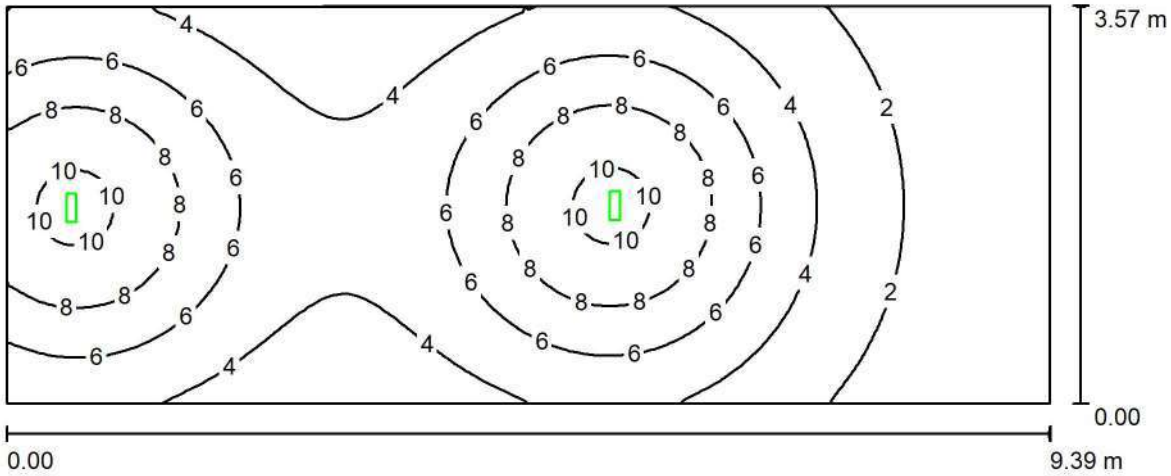
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	72.122	13.604	2.500	0.0	0.0	0.0
2	77.015	13.622	2.500	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia personal / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	4.91	0.51	10	0.104
Suelo	20	4.91	0.51	10	0.104
Techo	70	0.01	0.00	0.05	0.029
Paredes (4)	50	2.40	0.03	44	/

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

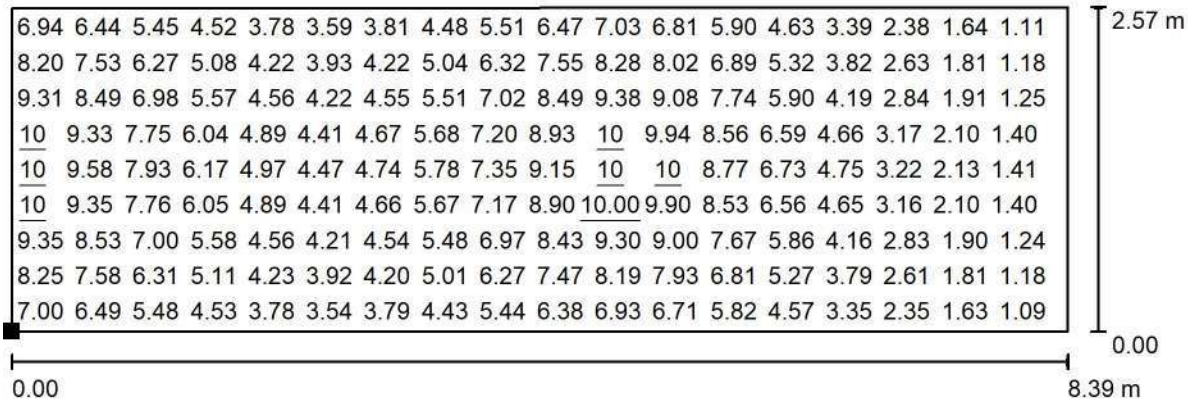
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	Aerlux 10200 Serie 10 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 400	Total: 400	3.8

Valor de eficiencia energética: 0.11 W/m² = 2.31 W/m²/100 lx (Base: 33.49 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

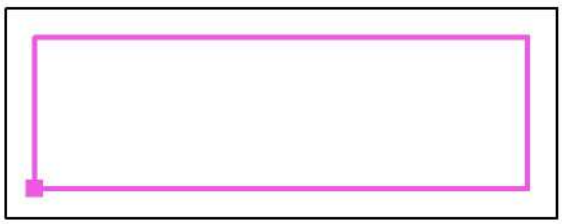
Comedor estancia personal / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 60

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(72.040 m, 12.344 m, 0.000 m)

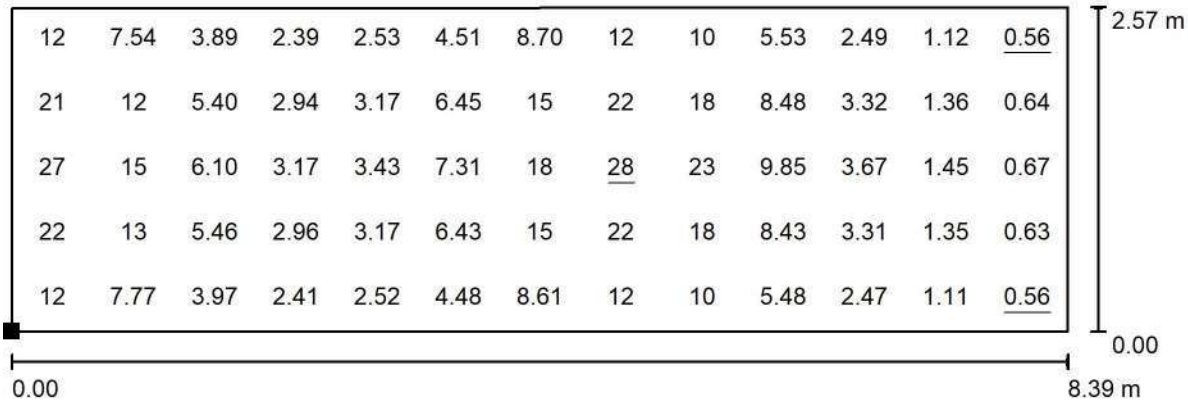


Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.56	0.86	10	0.154	0.082

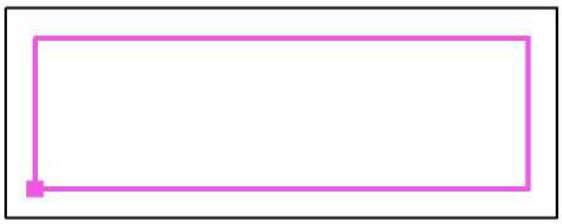
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Comedor estancia personal / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 60

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(72.049 m, 12.331 m, 1.000 m)



Trama: 13 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.23	0.56	28	0.068	0.020

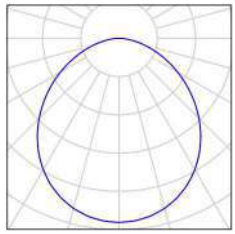
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Lista de luminarias

3 Pieza

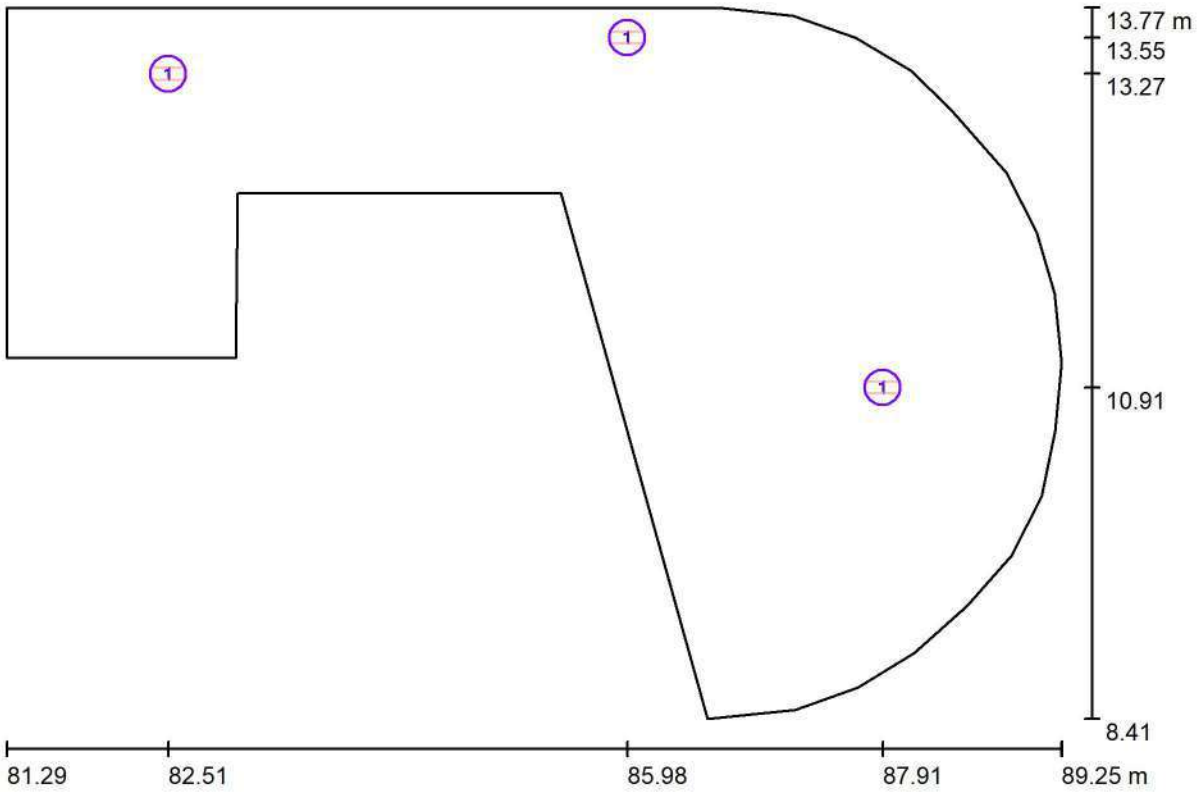
Aerlux 10200 Serie 10
N° de artículo: 10200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 57

Lista de piezas - Luminarias

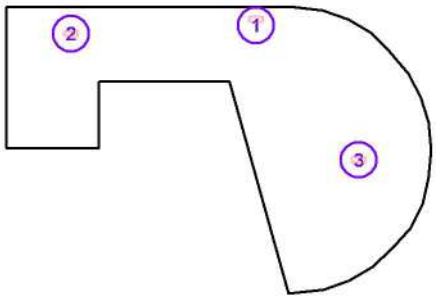
N°	Pieza	Designación
1	3	Aerlux 10200 Serie 10

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 10200 Serie 10

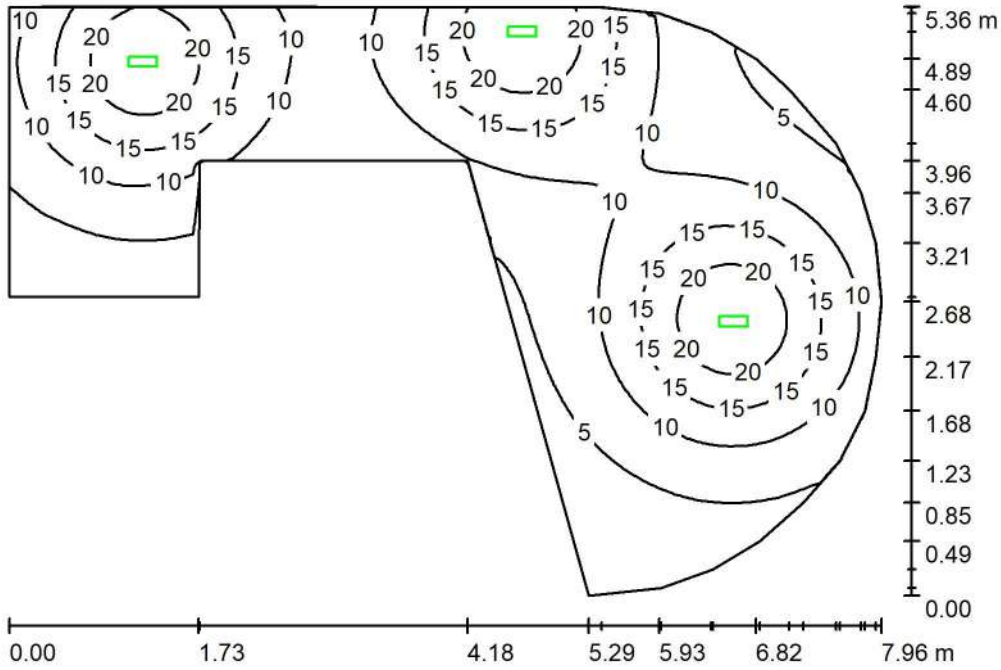
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	85.977	13.546	2.500	0.0	0.0	90.0
2	82.513	13.273	2.500	0.0	0.0	90.0
3	87.905	10.908	2.500	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	11	1.22	25	0.110
Suelo	20	7.90	1.90	12	0.240
Techo	70	0.02	0.00	0.05	0.025
Paredes (22)	50	4.62	0.07	273	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

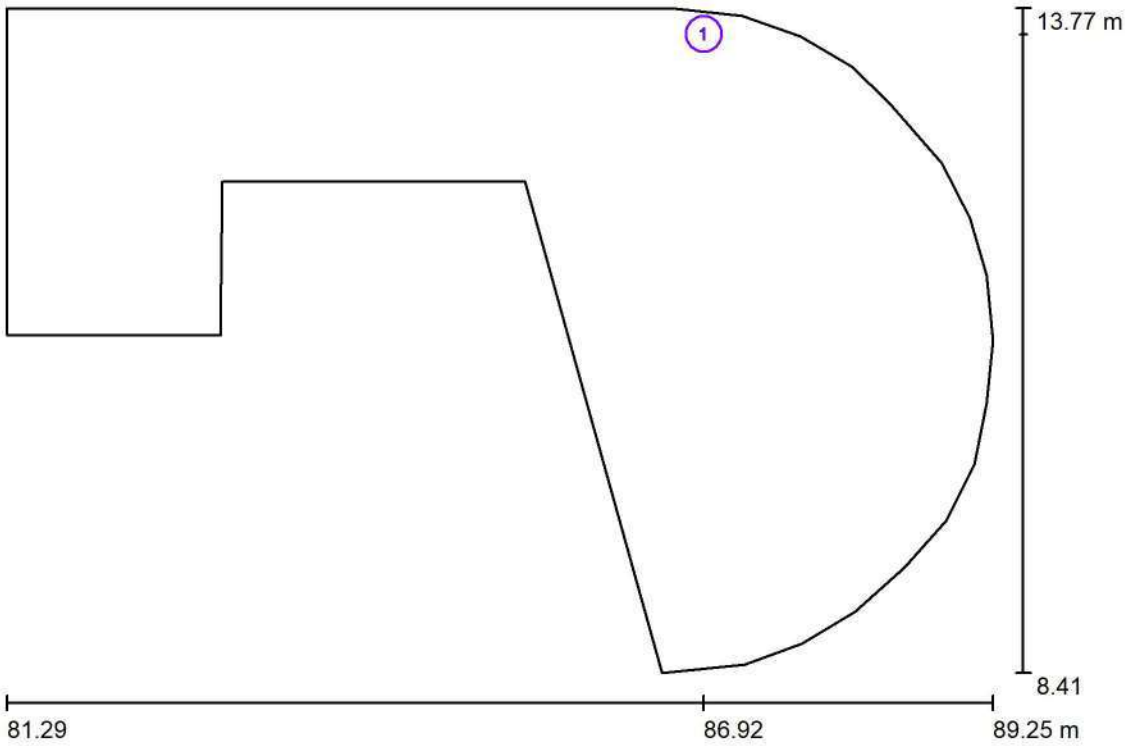
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	Aerlux 10200 Serie 10 (1.000)	200	200	1.9
			Total: 600	Total: 600	5.7

Valor de eficiencia energética: 0.25 W/m² = 2.24 W/m²/100 lx (Base: 22.98 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Control / Escena de luz 1 / Puntos de cálculo (sumario de resultados)



Escala 1 : 61

Listado de puntos de cálculo

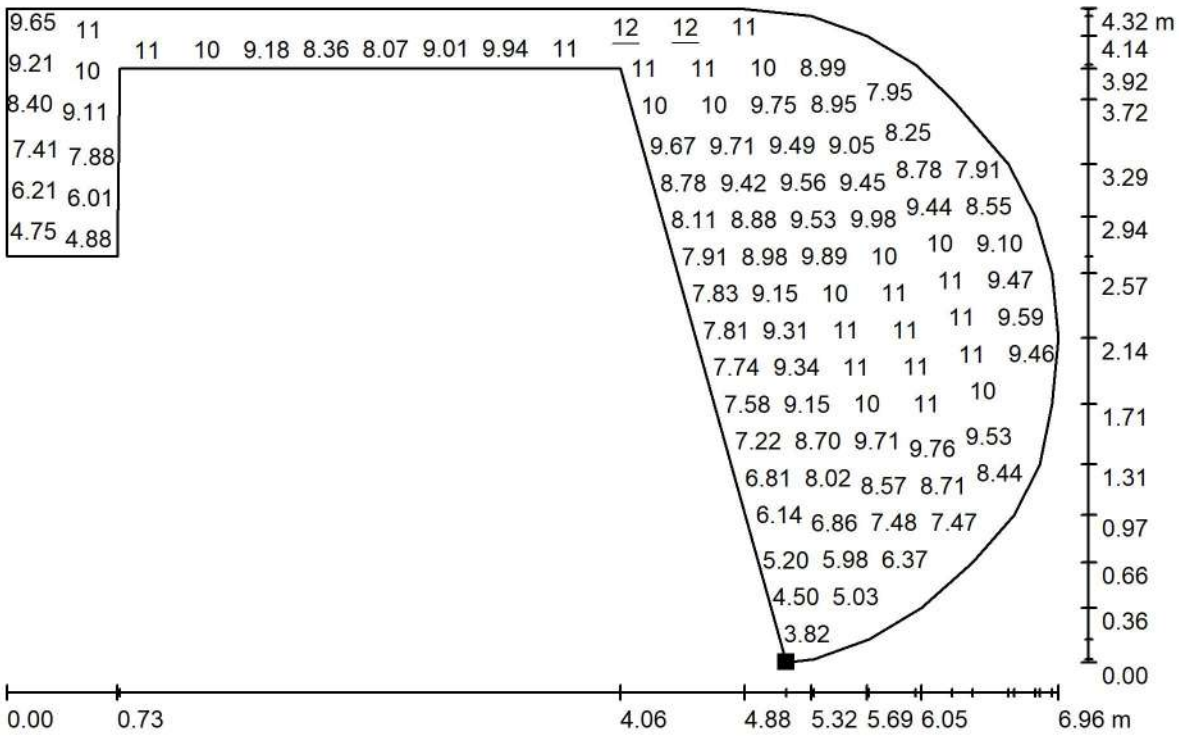
N°	Designación	Tipo	Posición [m]			Rotación [°]			Valor [lx]
			X	Y	Z	X	Y	Z	
1	Punto de cálculo libre 1	libre, plan	86.921	13.562	1.500	0.0	0.0	0.0	16

Resumen de los resultados

Tipos de punto de cálculo	Cantidad	Media [lx]	Min [lx]	Max [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
Libre, plan	1	16	16	16	1.00	1.00

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

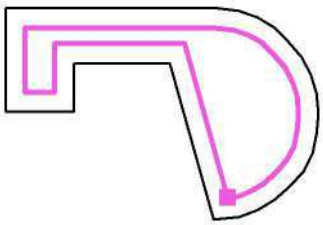
Control / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(86.951 m, 8.952 m, 0.000 m)

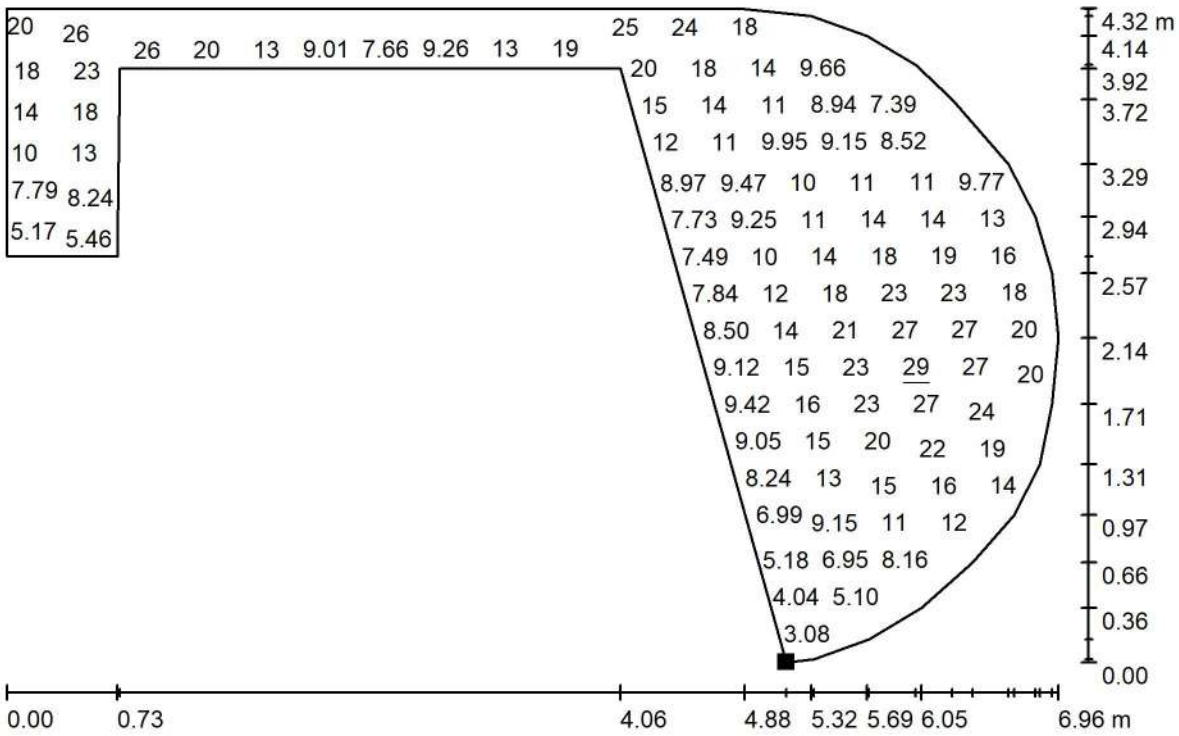


Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
8.85	3.28	12	0.370	0.271

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

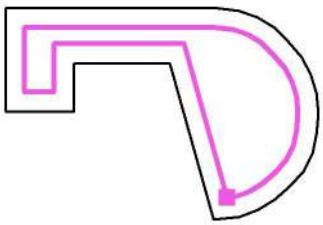
Control / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 1 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 50

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(86.938 m, 8.959 m, 1.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
14	2.39	29	0.170	0.082

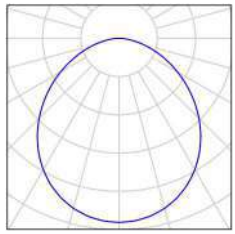
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 1 / Lista de luminarias

1 Pieza

Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

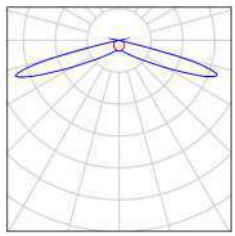
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



4 Pieza

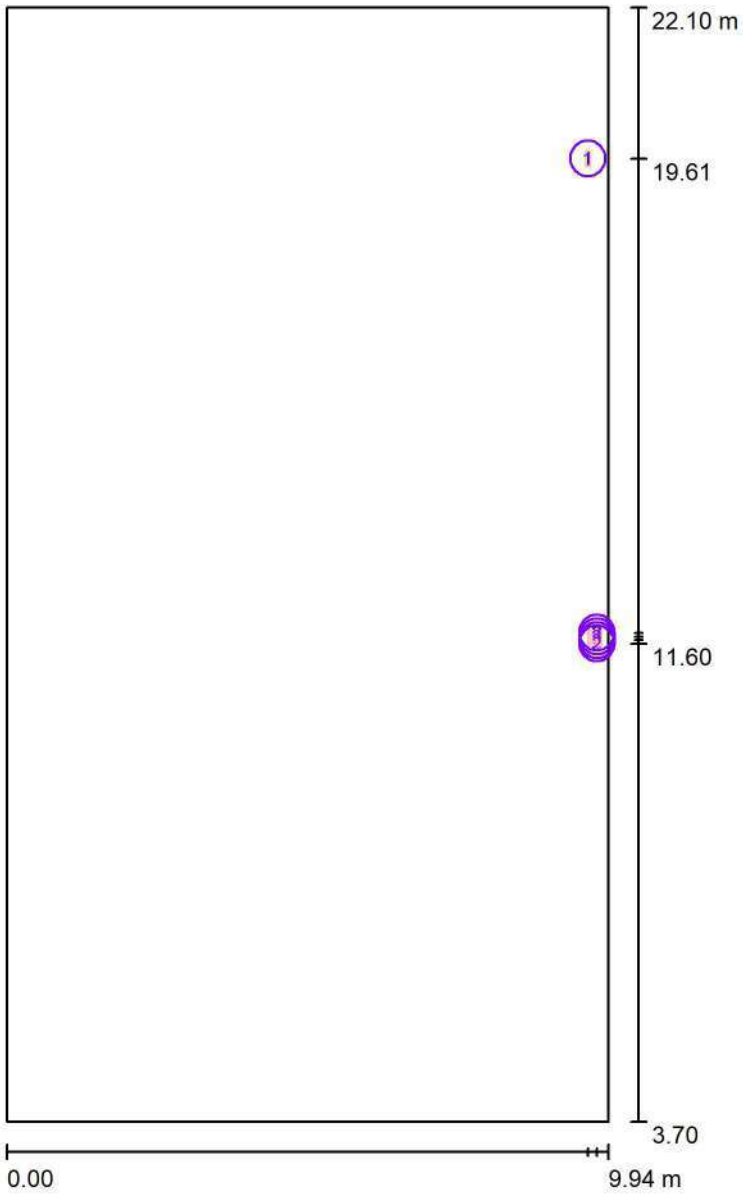
LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente
N° de artículo: 552000V_1Lente
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 490 lm, 5.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 56 93 99 98
Lámpara: 1 x HiLOM_RH16_(LH351C)
_1069.4lm@250mA_P=5.44189W_U=21.785V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 1 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 125

Lista de piezas - Luminarias

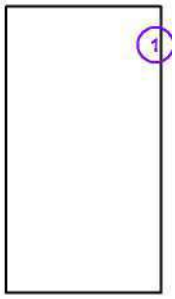
N°	Pieza	Designación
1	1	Aerlux 15-200 15200
2	4	LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



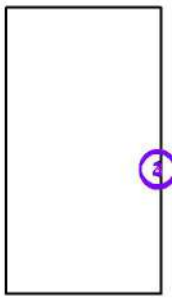
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	9.604	19.610	2.200	0.0	0.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 1 / Luminarias (lista de coordenadas)

LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente

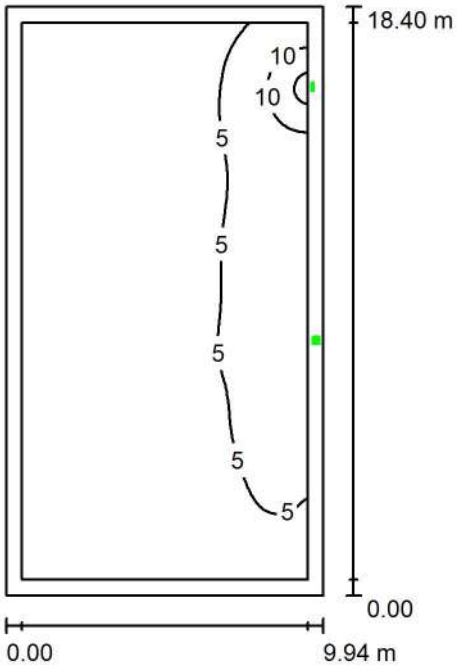
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 490 lm, 5.4 W), 1 x 1 x HiLOM_RH16_(LH351C) _1069.4lm@250mA_P=5.44189W_U=21.785V (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	9.755	11.776	5.000	0.0	45.0	0.0
2	9.756	11.715	5.000	0.0	45.0	0.0
3	9.756	11.654	5.000	0.0	45.0	0.0
4	9.755	11.597	5.000	0.0	45.0	0.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 1 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 7.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:237

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	3.44	0.77	16	0.224
Suelo	20	3.44	0.67	16	0.196
Techo	70	0.34	0.00	1.29	0.000
Paredes (4)	50	2.61	0.00	149	/

Plano útil:
Altura: 0.000 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

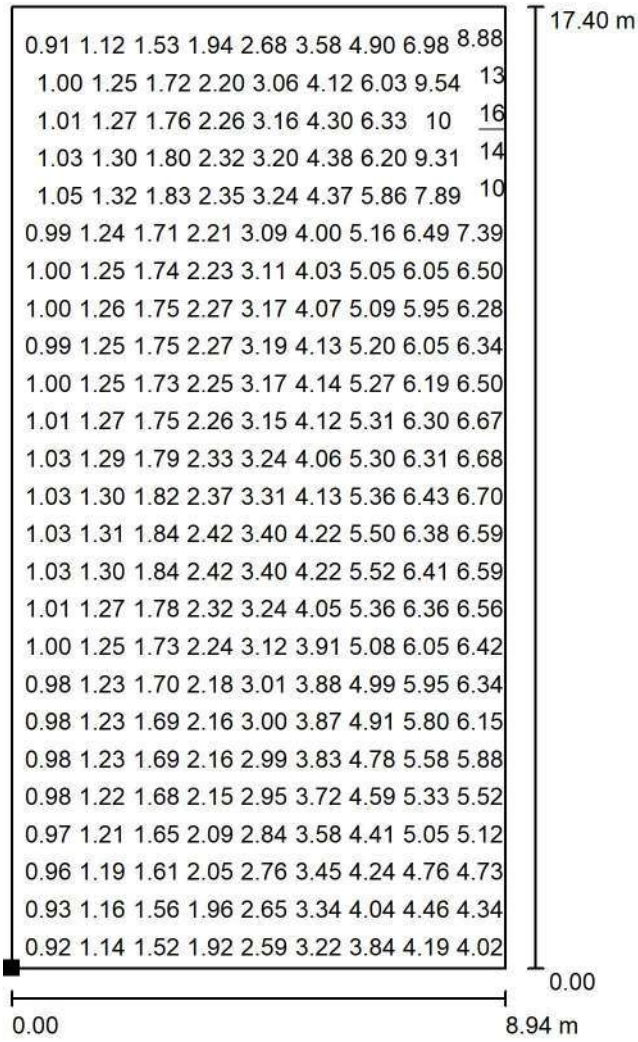
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
2	4	LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente (1.000)	490	500	5.4
			Total: 2160	Total: 2200	23.5

Valor de eficiencia energética: 0.13 W/m² = 3.73 W/m²/100 lx (Base: 182.99 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 1 / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 137

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.500 m, 4.199 m, 0.000 m)

Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
3.44	0.77	16	0.224	0.047

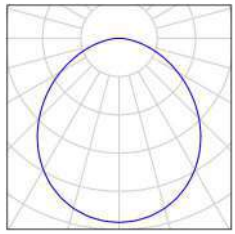
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 2 / Lista de luminarias

5 Pieza

Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

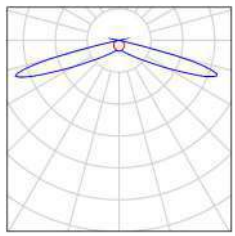
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



12 Pieza

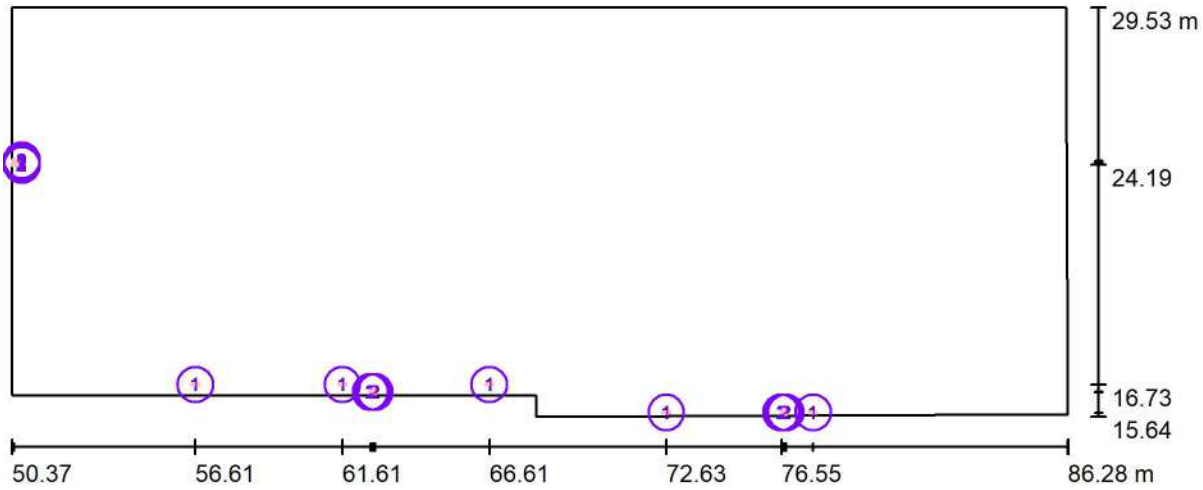
LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente
N° de artículo: 552000V_1Lente
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 490 lm, 5.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 56 93 99 98
Lámpara: 1 x HiLOM_RH16_(LH351C)
_1069.4lm@250mA_P=5.44189W_U=21.785V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 2 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 257

Lista de piezas - Luminarias

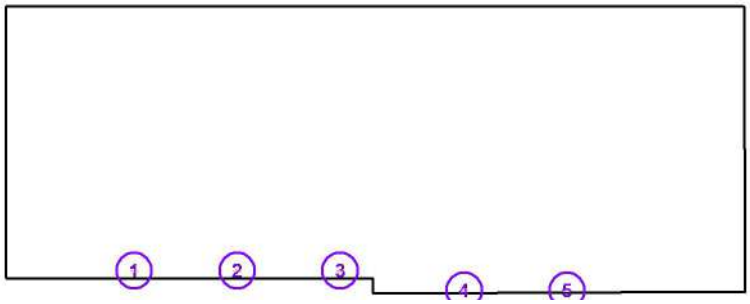
N°	Pieza	Designación
1	5	Aerlux 15-200 15200
2	12	LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 2 / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



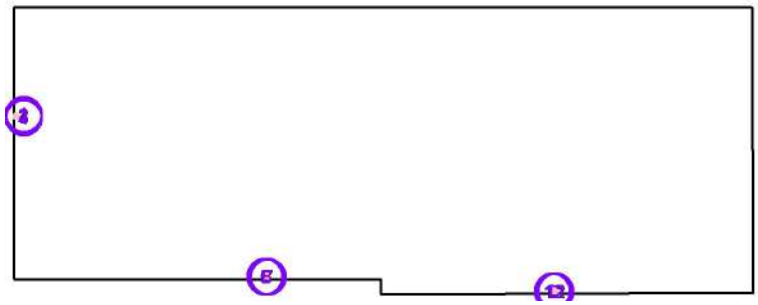
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	56.612	16.732	2.200	0.0	0.0	90.0
2	61.612	16.732	2.200	0.0	0.0	90.0
3	66.612	16.732	2.200	0.0	0.0	90.0
4	72.632	15.777	2.200	0.0	0.0	90.0
5	77.632	15.777	2.200	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 2 / Luminarias (lista de coordenadas)

LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente

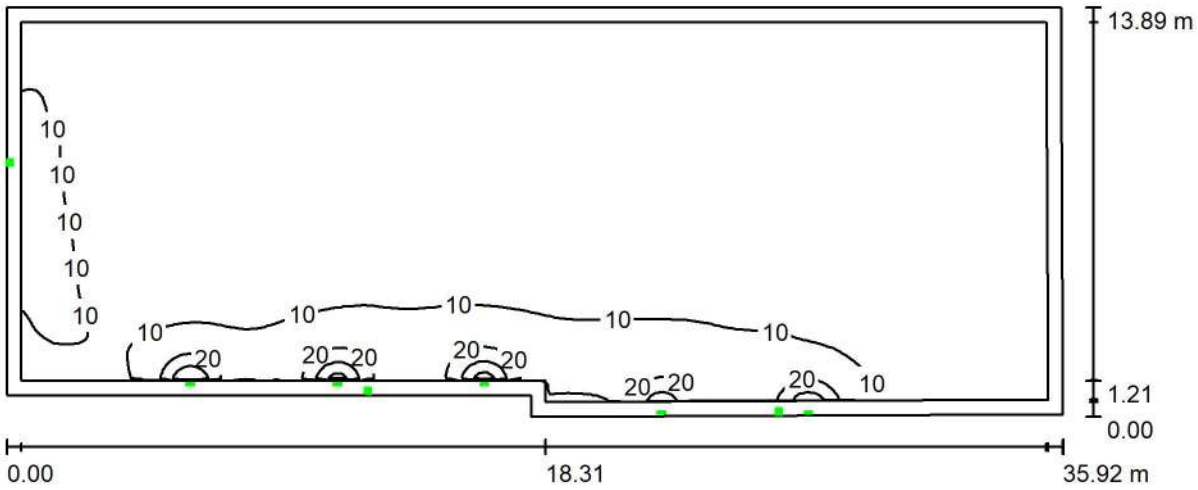
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 490 lm, 5.4 W), 1 x 1 x HiLOM_RH16_(LH351C) _1069.4lm@250mA_P=5.44189W_U=21.785V (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	50.442	24.338	5.000	0.0	-45.0	0.0
2	50.441	24.287	5.000	0.0	-45.0	0.0
3	50.442	24.237	5.000	0.0	-45.0	0.0
4	50.442	24.186	5.000	0.0	-45.0	0.0
5	62.574	16.481	5.000	0.0	-45.0	90.0
6	62.628	16.482	5.000	0.0	-45.0	90.0
7	62.728	16.477	5.000	0.0	-45.0	90.0
8	62.679	16.480	5.000	0.0	-45.0	90.0
9	76.546	15.777	5.000	0.0	-45.0	90.0
10	76.600	15.778	5.000	0.0	-45.0	90.0
11	76.700	15.773	5.000	0.0	-45.0	90.0
12	76.651	15.776	5.000	0.0	-45.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 2 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:257

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	5.48	0.51	46	0.093
Suelo	20	5.16	0.52	22	0.101
Techo	70	0.53	0.00	1201	0.001
Paredes (6)	50	5.05	0.01	1148	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.500 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

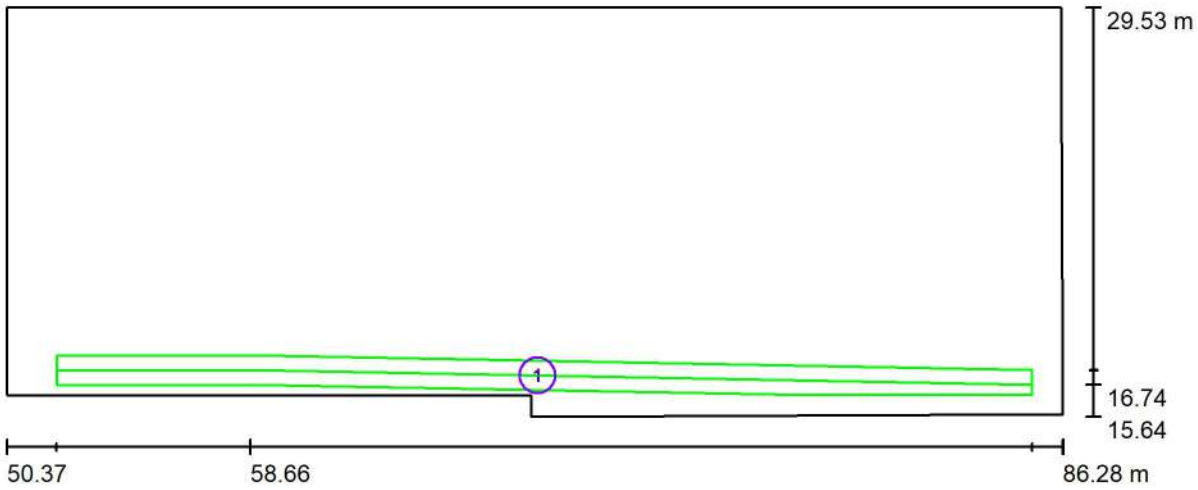
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
2	12	LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente (1.000)	490	500	5.4
			Total: 6880	Total: 7000	74.3

Valor de eficiencia energética: 0.15 W/m² = 2.80 W/m²/100 lx (Base: 484.67 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 2 / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



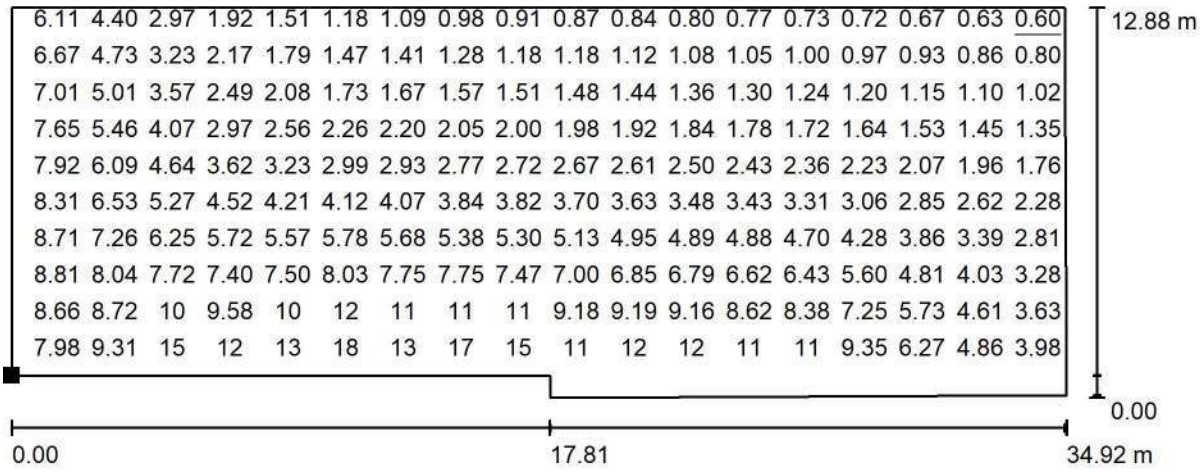
Escala 1 : 257

Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	128 x 8	3.47	0.155	3.65	0.17 (1 : 5.99)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

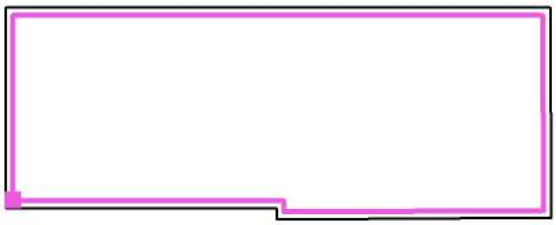
Exterior 2 / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 250

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(50.866 m, 16.874 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
5.07	0.60	22	0.119	0.027

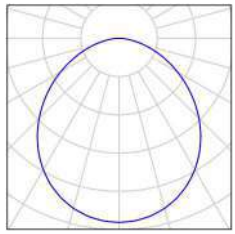
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 3 / Lista de luminarias

4 Pieza

Aerlux 15-200 15200
N° de artículo: 15-200
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x LED (Factor de corrección 1.000).

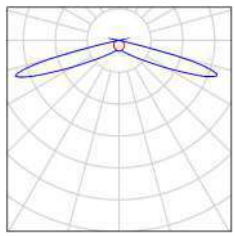
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



20 Pieza

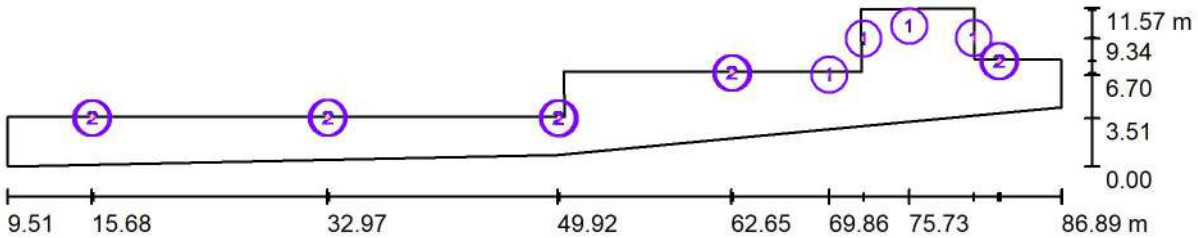
LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente
N° de artículo: 552000V_1Lente
Flujo luminoso (Luminaria): 0 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 0 lm
Potencia de las luminarias: 0.0 W
Alumbrado de emergencia: 490 lm, 5.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 99
Código CIE Flux: 24 56 93 99 98
Lámpara: 1 x HiLOM_RH16_(LH351C)
_1069.4lm@250mA_P=5.44189W_U=21.785V
(Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 3 / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 554

Lista de piezas - Luminarias

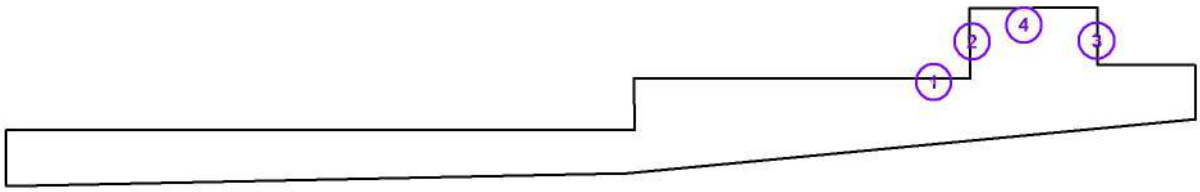
N°	Pieza	Designación
1	4	Aerlux 15-200 15200
2	20	LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 3 / Luminarias (lista de coordenadas)

Aerlux 15-200 15200

0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 200 lm, 1.9 W), 1 x 1 x LED (Factor de corrección 1.000).



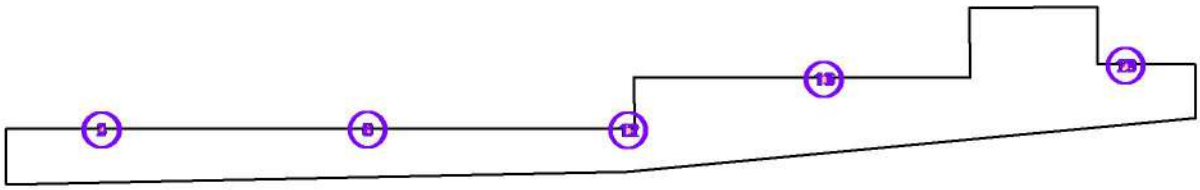
N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	69.857	6.697	2.200	0.0	0.0	90.0
2	72.364	9.336	2.200	0.0	0.0	0.0
3	80.462	9.378	2.200	0.0	0.0	0.0
4	75.735	11.422	2.200	0.0	0.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 3 / Luminarias (lista de coordenadas)

LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente

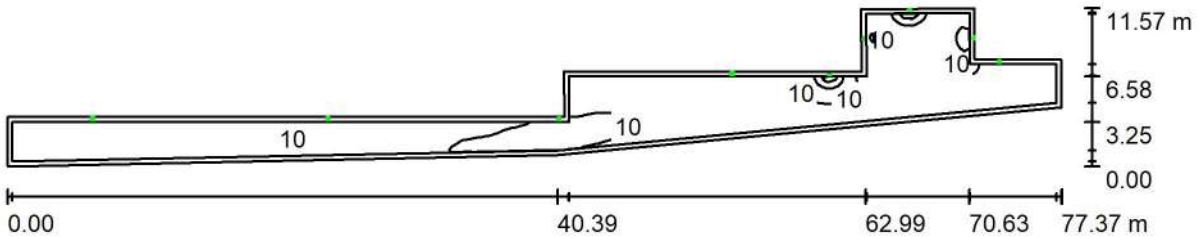
0 lm, 0.0 W, (Alumbrado de emergencia: 490 lm, 5.4 W), 1 x 1 x HiLOM_RH16_(LH351C) _1069.4lm@250mA_P=5.44189W_U=21.785V (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	15.681	3.528	5.000	0.0	45.0	90.0
2	15.733	3.528	5.000	0.0	45.0	90.0
3	15.786	3.528	5.000	0.0	45.0	90.0
4	15.836	3.525	5.000	0.0	45.0	90.0
5	32.972	3.537	5.000	0.0	45.0	90.0
6	33.024	3.537	5.000	0.0	45.0	90.0
7	33.076	3.537	5.000	0.0	45.0	90.0
8	33.127	3.534	5.000	0.0	45.0	90.0
9	49.918	3.511	5.000	0.0	45.0	90.0
10	49.970	3.511	5.000	0.0	45.0	90.0
11	50.023	3.511	5.000	0.0	45.0	90.0
12	50.073	3.508	5.000	0.0	45.0	90.0
13	62.650	6.816	5.000	0.0	45.0	90.0
14	62.702	6.816	5.000	0.0	45.0	90.0
15	62.755	6.816	5.000	0.0	45.0	90.0
16	62.805	6.813	5.000	0.0	45.0	90.0
17	82.267	7.695	5.000	0.0	45.0	90.0
18	82.319	7.695	5.000	0.0	45.0	90.0
19	82.372	7.695	5.000	0.0	45.0	90.0
20	82.422	7.692	5.000	0.0	45.0	90.0

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 3 / Escena de luz 1 / Resumen



Altura del local: 5.000 m, Factor mantenimiento: 0.80 — Valores en Lux, Escala 1:554

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	8.44	0.89	41	0.106
Suelo	20	7.03	1.11	18	0.158
Techo	70	1.14	0.00	938	0.000
Paredes (12)	50	6.12	0.00	1241	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.350 m

Escena de alumbrado de emergencia (EN 1838):
Sólo se calcula la luz directa. No se tiene en cuenta la acción de las luces reflejadas.

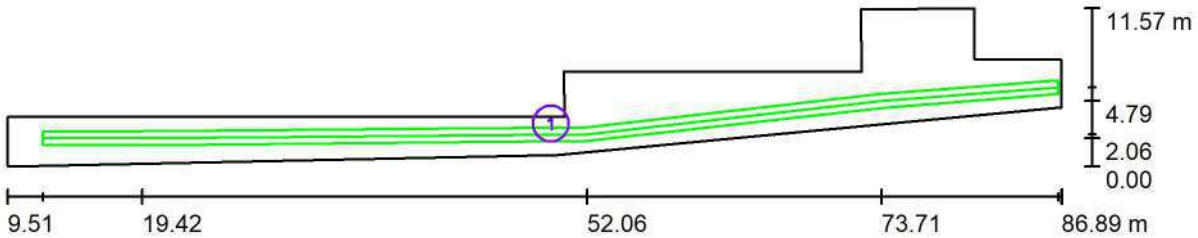
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Aerlux 15-200 15200 (1.000)	200	200	1.9
2	20	LEDiL Oy 552000V_1Lente 552000V_1Lente (1.000)	490	500	5.4
			Total: 10600	Total: 10800	115.6

Valor de eficiencia energética: 0.35 W/m² = 4.12 W/m²/100 lx (Base: 332.18 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Exterior 3 / Escena de luz 1 / Vías de evacuación (sumario de resultados)



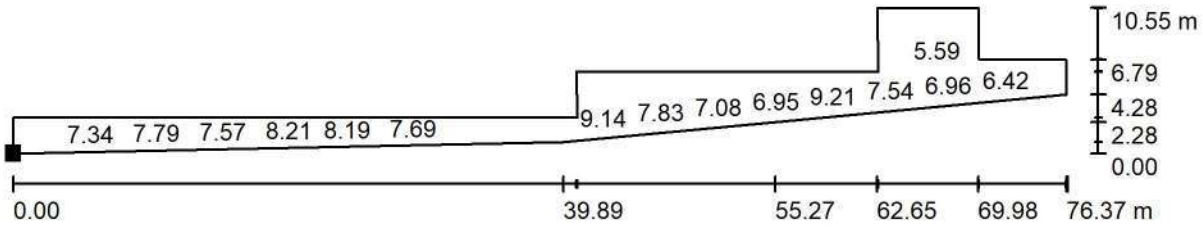
Escala 1 : 554

Lista de vías de evacuación

N°	Designación	Trama	E_{min} [lx]	E_{min} / E_{max}	E_{min} [lx] (Línea media)	E_{min} / E_{max} (Línea media)
1	Via de evacuatión 1	128 x 64	5.12	0.479	5.39	0.55 (1 : 1.83)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

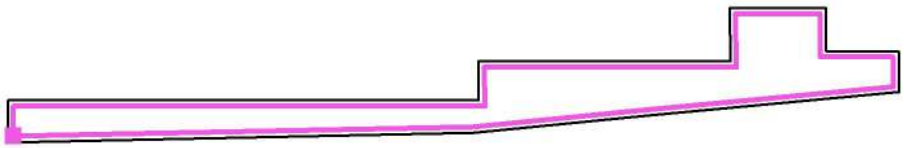
Exterior 3 / Escena de luz 1 / Área anti-pánico 0 mts / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 546

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(10.013 m, 0.510 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
7.13	1.80	19	0.253	0.096

SUPERFICIE TOTAL EDIFICIO

	Sup. construida (m2)	Coef. para sup. útil	Sup. útil (m2)	nº luminarias	Potencia (w) por luminaria	(w) alumb instalados	w/m2 máximos	w/m2 instalados	K	Fm	Emin requerida (lux)	Emin lograda (lux)	VEEI max permitido (W/m2) por 100 lux	VEEI obtenido (W/m2) por 100 lux	Ra mínimo	Ra luminaria seleccionada
NAVE GENERAL	585,7	0,85	497,85	18,00	100,00	1.800,00	10,00	3,07	3.000	0,80	200,00	263,00	3,00	1,00	80	80
SALA DE ENSAYO MUSICAL	86,8	0,85	73,78	12,00	56,00	672,00	10,00	7,74	3.000	0,80	500,00	543,00	3,00	1,45	80	80
OFICINA NAVE	25,35	0,85	21,55	6,00	34,00	204,00	10,00	8,05	3.000	0,80	500,00	621,00	3,00	1,56	80	80
SALA DE REALIZACIÓN	8,1	0,85	6,89	2,00	34,00	68,00	10,00	8,40	3.000	0,80	300,00	414,00	3,00	2,00	80	80
ALMACEÉN	10,6	0,85	9,01	2,00	40,00	80,00	10,00	7,55	3.000	0,80	200,00	323,00	3,00	1,96	80	80
OFICINA COA	46,36	0,85	39,41	8,00	34,00	272,00	10,00	5,87	3.000	0,80	500,00	545,00	3,00	1,07	80	80
COMEDOR PERSONAL	32,68	0,85	27,78	4,00	34,00	136,00	10,00	4,16	3.000	0,80	300,00	378,00	3,00	1,09	80	80
CONTROL	22,9	0,85	19,47	4,00	34,00	136,00	10,00	5,94	3.000	0,80	300,00	473,00	3,00	1,36	80	80
CONTROL ESTAR	10,75	0,85	9,14	2,00	34,00	68,00	10,00	6,33	3.000	0,80	500,00	526,00	3,00	1,46	80	80
ASEOS I	40,33	0,85	34,28	11,00	15,00	165,00	10,00	4,09	3.000	0,80	150,00	187,00	3,00	2,00	80	80
ASEOS II	46,2	0,85	39,27	11,00	15,00	165,00	10,00	3,57	3.000	0,80	150,00	187,00	3,00	2,00	80	80
ASEOS III	7,4	0,85	6,29	2,00	18,00	36,00	10,00	4,86	3.000	0,80	150,00	239,00	3,00	1,76	80	80
TOTAL	923,17		784,69	82,00		3.802,00		4,12								

DOCUMENTO 3: ANEXO 5

CÁLCULO PROTECCIÓN PARARRAYOS

CÁLCULO DE PARARRAYOS SEGÚN CTE SU8 RAYOS

1- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protecció contra el rayo cuando la frecuencia esperada **de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.**

Los edificios en los que se **manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas** y los **edificios cuya altura sea superior a 43 m dispondrán siempre de sistemas de protección contra** el rayo de eficiencia **E superior o igual a 0,98.**

A continuación vamos a determinar la frecuencia esperada de impactos, **Ne**:

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

1.1- A continuación indicamos la frecuencia esperada de impactos, Ng (Impactos/año, km2):

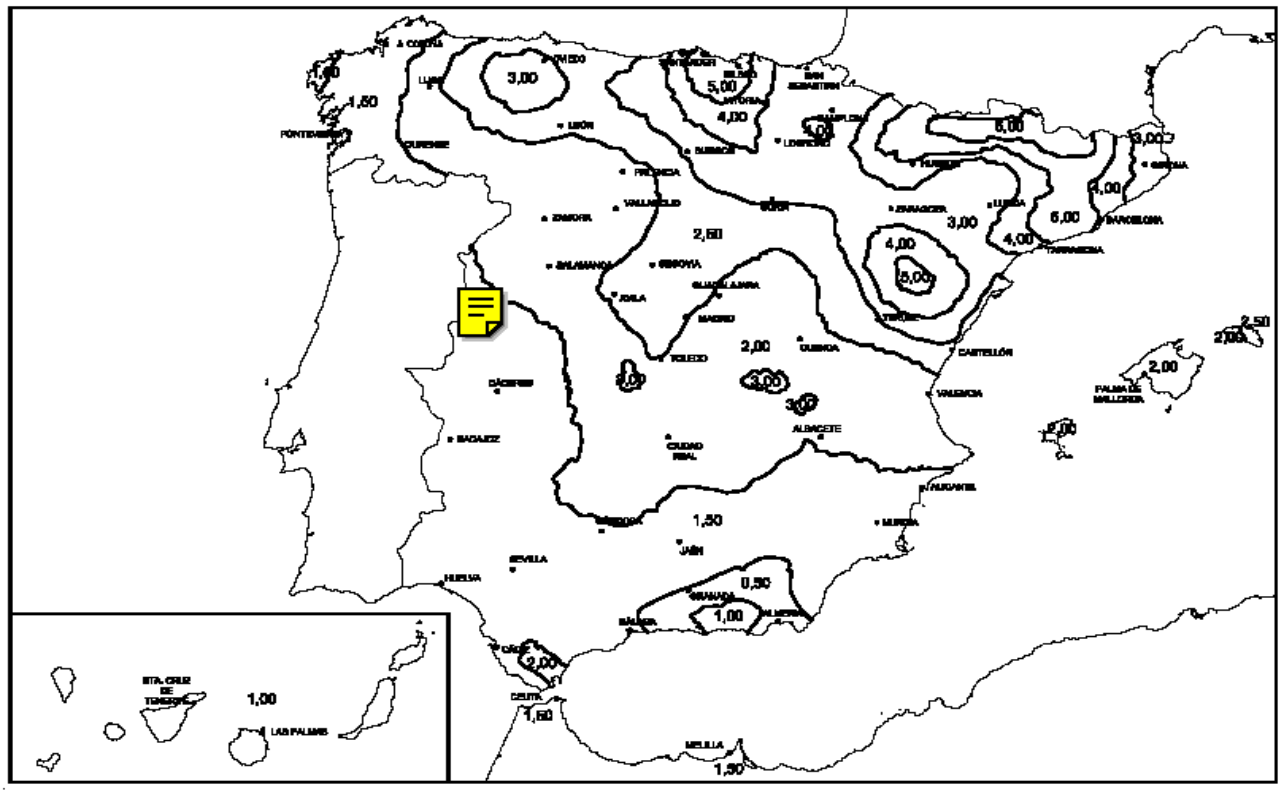


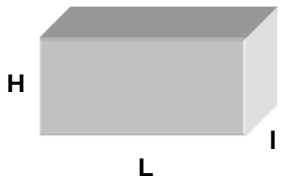
Figura 1.1 Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g

Buscar valor en mapa isoceraunico según mapa.

Ng: 1

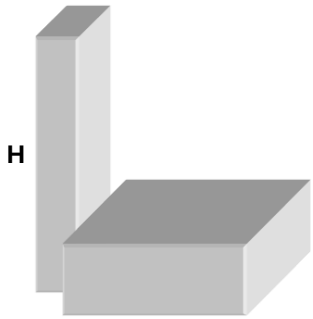
1.2.- CALCULO DE LA SUPERFICIE DE CAPTURA APARENTE Ae

A.- Tipo de edificio A : Edificio rectangular



H:	10	indicar altura en metros
L:	20	indicar valor en metros
l:	7,5	indicar valor en metros

B.- Tipo de edificio B : Edificio con una parte prominente



H:	0	indicar altura edificio prominente

Ae: **4627,44**

1.3.- COEFICIENTE RELACIONADO CON EL ENTORNO C1 (ponga un 1 en la casilla correcta)

Estructura situada en un espacio donde hay otras estructuras o árboles de la misma altura o más altos	1
Estructura rodeada de estructuras más bajas	
Estructura aislada	
Estructuras aislada situada sobre una colina o promontorio	

C1: **0,5**

1.4.- CÁLCULO DE LA FRECUENCIA ESPERADA DE RAYOS SOBRE LA ESTRUCTURA Ne

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Ne: **0,002**

A continuación vamos a determinar el riesgo admisible Na:

$$N_a = \frac{5{,}5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

1.4.- COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CONSTRUCCIÓN C2 (ponga un 1 en la casilla correcta)

Estructura metálica / Cubierta metálica	
Estructura metálica / Cubierta hormigón	
Estructura metálica / Cubierta madera	
Estructura de hormigón / Cubierta metálica	
Estructura de hormigón / Cubierta de hormigón	1
Estructura de hormigón / Cubierta de madera	
Estructura de madera / Cubierta metálica	
Estructura de madera / Cubierta de hormigón	
Estructura de madera / Cubierta de madera	

C2: **1**

1.5.- COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL CONTENIDO DEL EDIFICIO C3 (ponga un 1 en la casilla correcta)

Edificio con contenido inflamable	
Otros contenidos	1

C3: **1**

1.6.- COEFICIENTE EN FUNCIÓN DEL USO DEL EDIFICIO C4 (ponga un 1 en la casilla correcta)

Edificios no ocupados normalmente	
Usos pública concurrencia, sanitario, comercial, docente	
Resto de edificios	1

C4: **1**

1.7.- COEFICIENTE EN FUNCIÓN DE LA NECESIDAD DE CONTINUIDAD EN LAS ACTIVIDADES QUE SE DESARROLLAN EN EL EDIFICIO C5 (ponga un 1 en la casilla correcta)

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos,...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	
Resto de edificios	1

C5: **1**

1.8.- CÁLCULO DEL RIESGO ADMISIBLE Na

$$N_a = \frac{5{,}5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Na: **0,0055**

Resultado: **Protección no necesaria Ne<Na**

2. TIPO DE INSTALACIÓN

A continuación se determina la eficiencia E:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

E: **-1,38**

Según la tabla 2.1, dentro de los límites de eficiencia requerida (entre 0 y 0.8), la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.
En este caso no será necesaria la instalación de sistema de protección frente al rayo, puesto que hemos demostrado a través de los cálculos que la frecuencia esperada de impactos es menor al riesgo admisible.

DOCUMENTO 3: ANEXO 6

JUSTIFICACIÓN ENERGÉTICA ALUMBRADO EXTERIOR

RD 1890/2008: Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior

Según Artículo 2 “Ámbito de aplicación”, nuestra instalación queda fuera de su ámbito de aplicación puesto que no hay una potencia instalada en alumbrado exterior de más de 1 kw.

Aún así, puede comprobarse que se aplicará lo correspondiente a la ITC-BT-09, en cuanto a seguridad eléctrica, y además las luminarias instaladas son todas de bajo consumo, con control horario (ver esquema unifilar), por lo que se cumplirían, sino todos, la mayoría del articulado de la normativa.

DOCUMENTO 4

MEMORIA DESCRIPTIVA CONTRAINCENDIOS (PROTECCIÓN ACTIVA)

ÍNDICE

1 CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE 2

1.- DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. 2

1.1.- SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR 2

1.1.1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO 2

1.1.2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL 3

1.1.3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS 4

1.1.4.- REACCIÓN AL FUEGO DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS 4

1.2.- SI 2: PROPAGACIÓN EXTERIOR 5

1.2.1.- MEDIANERAS Y FACHADAS 5

1.2.2.- CUBIERTAS 5

1.3.- SI 3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES 5

1.3.1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN 5

1.3.2.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN 5

1.3.3.- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS EVACUACIÓN 6

1.3.4.- DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN 8

1.3.5.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS 8

1.3.6.- PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN 8

1.3.7.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN 9

1.3.8.- CONTROL DE HUMO DE INCENDIO 9

1.3.9.- EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO. .9

1.4.- SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO ..... .10

1.4.1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS ..... .10

1.4.2.- SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS ..... .10

1.5.- SI 5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS ..... .10

1.5.1.- CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO ..... .10

1.5.2.- ACCESIBILIDAD POR FACHADA ..... .10

1.6.- SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA ..... .12

1.6.1.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA ..... .12

1.6.2.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES ..... .12

1.6.3.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS ..... .12

1. CUMPLIMIENTO DE LA NORMA CTE.

1.1.- DB SI: SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

1.1.- SI 1: PROPAGACIÓN INTERIOR

1.1.1.- COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. Los edificios se deben compartimentar en sectores de incendio según las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección. Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción.

La sectorización cumplirá:

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en *sectores de incendio*

Uso previsto* del edificio o *establecimiento	**Condiciones**
Administrativo	- La superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2.

No se superan dichos límites en el edificio.

2. A efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial, las escaleras y pasillos protegidos, los vestíbulos de independencia y las escaleras compartimentadas como sector de incendios, que estén contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

3. La resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio debe satisfacer las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección. Como alternativa, cuando, conforme a lo establecido en la Sección SI 6, se haya adoptado el tiempo equivalente de exposición al fuego para los elementos estructurales, podrá adoptarse ese mismo tiempo para la resistencia al fuego que deben aportar los elementos separadores de los sectores de incendio.

Según puede verse en la tabla 1.2 siguiente, la resistencia al fuego de la estructura deberá ser de EI60.

Tabla 1.2 *Resistencia al fuego* de las paredes, techos y puertas que delimitan *sectores de incendio* (1)(2)

Elemento	***Resistencia al fuego***			
	Sector bajo rasante	**Sector sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:**		
		h ≤ 15 m	**15 < h ≤ 28 m**	**h > 28 m**
Paredes y techos(3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*: (4)				
- *Sector de riesgo mínimo* en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- *Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo*	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- *Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario*	EI 120(5)	EI 90	EI 120	EI 180
- *Aparcamiento* (6)	EI 120 (7)	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre *sectores de incendio*	EI_2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de *resistencia al fuego* requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestíbulo de independencia* y de dos puertas.			

4. Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados conforme a lo que se establece en el punto 3 anterior. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 (*) o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando, considerando dos sectores, el más bajo sea un sector de riesgo mínimo, o bien si no lo es se opte por disponer en él tanto una puerta EI2 30-C5 de acceso al vestíbulo de independencia del ascensor, como una puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector más alto no se precisa ninguna de dichas medidas.

No es de aplicación.

1.1.2.- LOCALES DE RIESGO ESPECIAL

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1. Los locales y las zonas así clasificados deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 2.2.

2. Los locales destinados a albergar instalaciones y equipos regulados por reglamentos específicos, tales como transformadores, maquinaria de aparatos elevadores, calderas, depósitos de combustible, contadores de gas o electricidad, etc. se rigen, además, por las condiciones que se establecen en dichos reglamentos. Las condiciones de ventilación de los locales y de los equipos exigidas por dicha reglamentación deberán solucionarse de forma compatible con las de compartimentación establecidas en este DB.

A los efectos de este DB se excluyen los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

Uso previsto* del edificio o *establecimiento - Uso del local o zona	**Tamaño del local o zona** S = superficie construida V = volumen construido		
	Riesgo bajo	**Riesgo medio**	**Riesgo alto**
En cualquier edificio o *establecimiento*:			
- Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc.	100<V≤ 200 m^3	200<V≤ 400 m^3	V>400 m^3
- Almacén de residuos	5<S≤15 m^2	15<S ≤30 m^2	S>30 m^2
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m^2	En todo caso		
- Cocinas según potencia instalada P (1)(2)	20<P≤30 kW	30<P≤50 kW	P>50 kW
- Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos(3)	20<S≤100 m^2	100<S≤200 m^2	S>200 m^2
- Salas de calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29)	En todo caso		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m^2	S>3 m^2	
- Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
- Centro de transformación			
- aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300ºC	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300ºC y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1 000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		

Se cumplirá con la tabla 2.2:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios (1)

Característica	**Riesgo bajo**	**Riesgo medio**	**Riesgo alto**
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos(3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local(5)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m(6)	≤ 25 m (6)

1.1.3.- ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

1. La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma resistencia al fuego, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para mantenimiento.

2. Se limita a tres plantas y a 10 m el desarrollo vertical de las cámaras no estancas en las que existan elementos cuya clase de reacción al fuego no sea B-s3,d2, BL-s3,d2 ó mejor.

3. La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm². Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

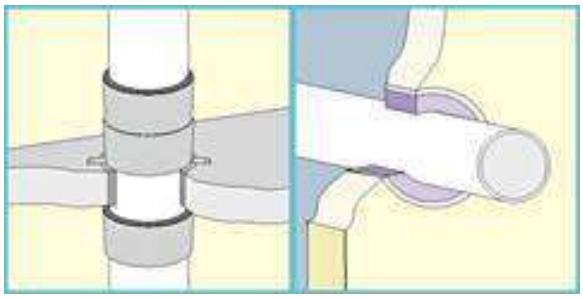
a) Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.

b) Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación EI t (i↔o) siendo t el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

Ejemplo de los materiales a usar para instalaciones y ventilación:

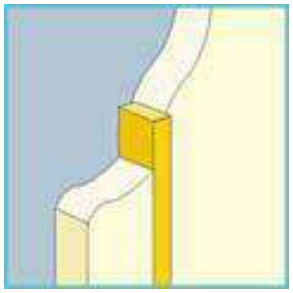
REJILLAS DE VENTILACIÓN CORTAFUEGOS

Estas rejillas intumescentes son muy adecuadas para áreas que requieren ventilación de aire, puertas, cortafuegos, muros, etc. Su sellado contra fuego puede tener una resistencia al fuego y al humo de hasta 4 horas



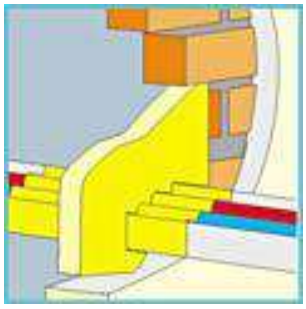
SELLADO DE TUBERÍAS COMBUSTIBLES

Es el caso de conducciones de PVC, conductos plásticos, etc. que presentan la dificultad añadida que la tubería propague el fuego o que éste pase por el vacío interno que deja que el plástico al fundirse o al quemar. Como solución, es necesaria la colocación de unos collares o manguitos metálicos que rodean la tubería y que tienen en el interior un material intumescente que se expande con el calor del incendio hacia el interior del tubo, y estrangula la tubería hasta sellar por completo el vacío interno.



SELLADO DE JUNTAS

Para juntas de dilatación debemos recorrer a sistemas altamente flexibles, utilizar sistemas parecidos al tratamiento de juntas normales, pero con productos diseñados para la protección contra el fuego; masillas de silicona, tiras de espuma flexible e intumescente y masillas intumescentes.



PROTECCIÓN DE BANDEJAS DE CABLES

Existen instalaciones que pueden iniciar el fuego o favorecer la propagación. Entre ellas, las bandejas o mazos de cables, por las características especiales que concurren entre ellas, deben ser objeto de especial atención.

El material que se utiliza normalmente para el aislamiento eléctrico es inflamable y puede desprender gases y humos tóxicos, es, por lo tanto, una buena vía de propagación del fuego.

Por otro lado, existen conducciones de cables que deben mantener el suministro eléctrico durante un tiempo en caso de incendio: alarmas, comunicaciones, energía para cierres de equipos vitales, etc.

Ante estos problemas, existen dos aproximaciones diferentes a la protección de bandejas:

PARA LIMITAR LA PROPAGACIÓN

Para ello, se utilizan recubrimientos a base de resinas termoplásticas cerámicas o intumescentes, aplicadas directamente sobre los cables, ya sea recubriendo por completo la bandeja o por tramos, y se crean cortafuegos a distancias determinadas. Con estas barreras se limita la propagación del fuego, pero las partes no protegidas se estropean y la corriente se interrumpirá.

1.1.4.- REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

1. Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

2. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

Tabla 4.1 Clases de *reacción al fuego* de los elementos constructivos

Situación del elemento	Revestimientos (1)	
	De techos y paredes (2) (3)	De suelos (2)
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	E_{FL}
Aparcamientos	A2-s1,d0	$A2_{FL}$-s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	C_{FL}-s1
Recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	B_{FL}-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B_{FL}-s2(6)

3. Los cerramientos formados por elementos textiles, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”.

Así se exigirá y se presentarán los certificados de los materiales instalados.

4. En los edificios y establecimientos de uso Pública Concurrencia, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:

b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc,:

- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.

Se exigirá certificado de cumplimiento de la normativa, para garantizar la seguridad del material implantado.

2. SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Queda fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura.

1.3.- SI 3: EVACUACIÓN

1.3.1.- COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Queda fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura.

1.3.2.- CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la *superficie útil* de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos *recintos* o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

2. A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de *uso previsto* para el mismo.

Tabla 2.1. Densidades de ocupación (1)

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m^2/persona)
Administrativo	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Archivos, alma-cenes		40

Con carácter general, se considerarán ocupadas simultáneamente todas las zonas o recintos de un edificio, salvo en aquellos casos en que la dependencia de usos entre ellos permita asegurar que su ocupación es alternativa.

Como ejemplo de ocupación alternativa son las oficinas y las zonas comunes, ya que se presupone que nunca se ocuparán simultáneamente.

Según CTE, el edificio se regirá por el uso administrativo y de almacenamiento.

- Zona de oficinas (descontando las zonas comunes, pasillos, escaleras…) → 10 m2 / persona

- Superficie útil zona nave y zona administrativa descontando zonas ocupación alternativa= 815 m2
- Ocupación total: 82 personas
- Estas zonas son de ocupación alternativa con las restantes, por lo que escogemos la más desfavorable.
- Aseos de planta → 3 m2 / persona → Ocupación alternativa.
- Salas de máquinas, locales de limpieza, etc. → Ocupación nula
- Archivos, almacenes (55 m2) → 40 m2 / persona → Ocupación alternativa.

La ocupación final del edificio, a efectos de evacuación en planta baja, será de: 82 personas de ocupación máxima.

1.3.3.- NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE RECORRIDOS EVACUACIÓN

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. En la tabla 3.1 se indica el número de salidas que debe haber en cada caso, como mínimo, así como la longitud de los recorridos de evacuación hasta ellas.

Tabla 3.1. Número de *salidas de planta* y longitud de los *recorridos de evacuación* (1)

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o *recintos* que disponen de una única *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente	No se admite en *uso Hospitalario, en* las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m^2.
	La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación: - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de *salida de un edificio* de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una *salida de planta* deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria.
	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta una *salida de planta* no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en *uso Aparcamiento;* - 50 m si se trata de una planta, incluso de *uso Aparcamiento*, que tiene una salida directa al *espacio exterior seguro* y la ocupación no excede de 25 personas, o bien de un espacio al aire libre en el que el riesgo de incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La *altura de evacuación* descendente de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en *uso Residencial Público*, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de *salida de edificio* (2), o de 10 m cuando la evacuación sea ascendente.

Plantas o *recintos* que disponen de más de una *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente (3)	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los *recorridos de evacuación* desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos *recorridos alternativos* no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la *altura de evacuación* descendente de la planta obliga a que exista más de una *salida de planta* o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes.

Son necesarias más de una salida de planta y de edificio, puesto que el recorrido en cada planta hasta una salida de planta supera los 25 m.

1.3.4.- DIMENSIONADO DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

1.3.4.1.- CRITERIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE LOS OCUPANTES

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. Cuando en una zona, en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, considerando también como tales los puntos de paso obligado, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

2. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas, de las especialmente protegidas o de las compartimentadas como los sectores de incendio, existentes. En cambio, cuando deban existir varias escaleras y estas sean no protegidas y no compartimentadas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

3. En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160 A.

1.3.4.2 CÁLCULO

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	$A \geq P / 200$ [1] $\geq 0{,}80$ m [2] La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	$A \geq P / 200 \geq 1{,}00$ m [3] [4] [5]
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. [6]	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30$ cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30$ cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50$ cm. [7] Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas [8]	
para evacuación descendente	$A \geq P / 160$ [9]
para evacuación ascendente	$A \geq P / (160\text{-}10h)$ [9]
Escaleras protegidas	$E \leq 3\,S + 160\,A_S$ [9]
Pasillos protegidos	$P \leq 3\,S + 200\,A$ [9]
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600$ [10]
Escaleras	$A \geq P / 480$ [10]

Ancho puertas y pasos: A > P / 200 > 0.80 m

- Ocupación de 82 personas.
- Salida del edificio para el exterior.
- Asignamos 82 personas a la salida.
- Le corresponde un ancho (A > P / 200 > 0.80 m) de 82/200 = 0.41 m a cada salida.
- Los anchos de puertas y pasos son superiores de 1.00 m, luego se cumple.

Ancho escaleras no protegidas (evacuación descendente): A > P / 160 > 0.80 m

- Ocupación de 82 personas.
- Salida del edificio para el exterior.
- Asignamos 82 personas a la salida.
- Le corresponde un ancho (A > P /160 > 0.80 m) de 82/160 = 0.5 m.
- El ancho de la escalera es de 1.00 m, luego se cumple.

1.3.5.- PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto [1]	Condiciones según tipo de protección de la escalera h = *altura de evacuación* de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas **No protegida**	**Protegida** [2]	**Especialmente protegida**
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	Se admite en todo caso
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concurrencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m [3]	
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	Se admite en todo caso
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso	
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso	

1.3.6.- PUERTAS SITUADAS EN LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas.

2. Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2009, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como en caso contrario, cuando se trate de puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2009.

3. Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.

b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Para la determinación del número de personas que se indica en a) y b) se deberán tener en cuenta los criterios de asignación de los ocupantes establecidos en el apartado 4.1 de esta Sección.

4. Cuando existan puertas giratorias, deben disponerse puertas abatibles de apertura manual contiguas a ellas, excepto en el caso de que las giratorias sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, ante una emergencia o incluso en el caso de fallo de suministro eléctrico, mediante la

aplicación manual de una fuerza no superior a 220 N. La anchura útil de este tipo de puertas y de las de giro automático después de su abatimiento, debe estar dimensionada para la evacuación total prevista.

5. Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a) Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

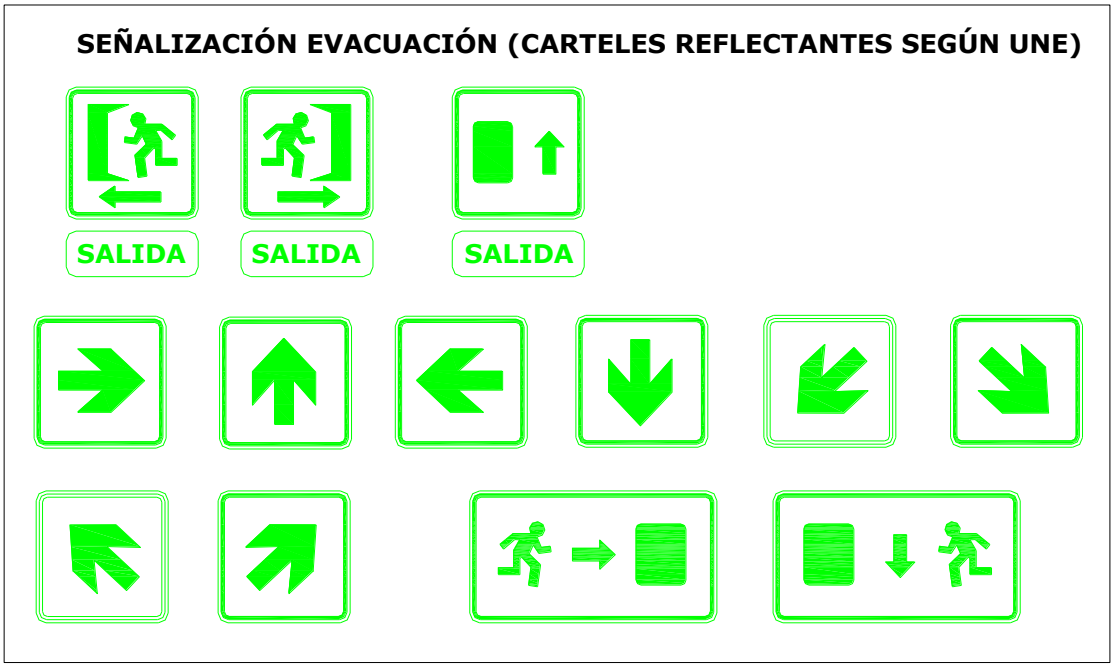
b) Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm, Las puertas peatonales automáticas se someterán obligatoriamente a las condiciones de mantenimiento conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

1.3.7.- SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

1. Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de *recinto*, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda* y, en otros usos, cuando se trate de salidas de *recintos* cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos *recintos* y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.



b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo *origen de evacuación* desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un *recinto* con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d) En los puntos de los *recorridos de evacuación* en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su trazado hacia plantas más bajas, etc.

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretenda hacer a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) Los itinerarios accesibles (ver definición en el Anejo A del DB SUA) para personas con discapacidad que conduzcan a una zona de refugio, a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, o a una salida del edificio accesible se señalizarán mediante las señales establecidas en los párrafos anteriores a), b), c) y d) acompañadas del SIA (Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad). Cuando dichos itinerarios accesibles conduzcan a una zona de refugio o a un sector de incendio alternativo previsto para la evacuación de personas con discapacidad, irán además acompañadas del rótulo “ZONA DE REFUGIO”.

h) La superficie de las zonas de refugio se señalizará mediante diferente color en el pavimento y el rótulo “ZONA DE REFUGIO” acompañado del SIA colocado en una pared adyacente a la zona.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

El tamaño de las señales será:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m

1.3.8.- CONTROL DE HUMO DE INCENDIO

No es de aplicación.

1.3.9.- EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO

Aún quedando fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura, se describe a continuación.

1. En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m2, toda planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;

- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

En terminales de transporte podrán utilizarse bases estadísticas propias para estimar el número de plazas reservadas a personas con discapacidad.

2. Toda planta que disponga de zonas de refugio o de una salida de planta accesible de paso a un sector alternativo contará con algún itinerario accesible entre todo origen de evacuación situado en una zona accesible y aquéllas.

3. Toda planta de salida del edificio dispondrá de algún itinerario accesible desde todo origen de evacuación situado en una zona accesible hasta alguna salida del edificio accesible.

4. En plantas de salida del edificio podrán habilitarse salidas de emergencia accesibles para personas con discapacidad diferentes de los accesos principales del edificio.

1.4.- SI 4: DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN DE INCENDIO

1.4.1.- DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto del edificio o *establecimiento* Instalación	Condiciones
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 (1) de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (2)
Ascensor de emergencia	En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la *altura de evacuación* descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en *establecimientos* de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m^2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2.
	Al menos un hidrante hasta 10.000 m^2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción. (3)
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya *altura de evacuación* exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en *uso Hospitalario* o *Residencial Público* o de 50 kW en cualquier otro uso (4) En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

Administrativo	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2. (7)
Columna seca (5)	Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.
Sistema de alarma (6)	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2.
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m^2, en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10.000 m^2 adicionales o fracción.(3)

En la actualidad existe red de bocas e incendios equipadas, extintores, sistema de detección de humos y sistema de alarma, el cual se describe a continuación:

Sistema de alarma de detección de humos y activación por medio de pulsadores.

Se colocará una centralita general digital para poder controlar todas las zonas y saber en cada momento donde se ha producido una señal de aviso/alarma.

Se pondrán detectores de ópticos de humos (cada 50-60 m2) y/o térmicos (cada 20 m2), de manera que queden cubiertas todas las zonas del edificio. En las zonas que se pueda prever la presencia de vapores o humos que pudiesen falsear la alarma, se colocarán detectores térmicos.

DETECTOR HUMOS

DETECTOR TÉRMICO

PULSADOR ALARMA

CENTRAL DIGITAL

1.4.2.- SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

1. Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

2. Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

5. SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Queda fuera del alcance del actual proyecto

1.6.- SI 6: RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

1.6.1.- RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Queda fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura.

1.6.2.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Queda fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura.

1.6.3.- ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

Queda fuera de su ámbito de aplicación, por ser parte integral del proyecto de arquitectura.

DOCUMENTO 5

MEMORIA DESCRIPTIVA VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

1.- DATOS DE LA INSTALACIÓN

1.1.- HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO.

Dadas el uso previsto del presente edificio de uso administrativo, se ha estimado el siguiente horario de funcionamiento:

De 8 a 19.00 de Lunes a Viernes. Los cálculos se han realizado teniendo en cuenta este horario de uso.

1.2.- OCUPACIÓN.

La ocupación del local se calcula según el Documento Básico Seguridad en Caso de Incendio, del Código Técnico de la Edificación, o teniendo en cuenta la distribución de mobiliario de las diferentes dependencias y la ocupación esperada. La ocupación de cada recinto del edificio se refleja en las correspondientes tablas de la memoria de cálculos.

1.3.- CAUDALES DE RENOVACIÓN.

Los caudales mínimos de aire exterior de ventilación se calculan según la IT 1.1.4.2.3 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RD 1027/2007). Su justificación se recoge en el apartado 7.2.2 de la presente memoria y los cálculos de cada uno de los recintos quedan reflejados en las correspondientes tablas de la memoria de cálculos.

2.- EXIGENCIAS DE BIENESTAR E HIGIENE (IT 1.1).

2.1.- EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE (IT 1.1.4.1).

2.1.1.- TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA (IT 1.1.4.1.2).

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD).

En general, para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met (70 W/m2), con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano (0,080 m2· K/W) y 1 clo en invierno (0,155 m2· K/W) y un PPD entre el 10 y el 15%, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la siguiente tabla.

ESTACIÓN	TEMP. OPERATIVA (ºC)		HUMEDAD RELATIVA (%)	
	EXIGIDO	PROYECTADO	EXIGIDO	PROYECTADO
Verano	23...25	24	45...60	60
Invierno	21...23	22	40...50	50

2.1.2.- VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE (IT 1.1.4.1.3).

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites del bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20ºC a 27ºC, se calculará con la siguiente ecuación:

Difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40% y PPD por corrientes de aire del 15%.

$$V = \frac{t}{100} - 0{,}07\ m/s$$

Aplicando esta ecuación, para las condiciones de verano que entendemos las más convenientes, obtenemos una velocidad media del aire en la zona ocupada de **0,19 m/s**.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espació que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

2.2.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR (IT 1.1.4.2).

El presente edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte de del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes.

2.2.1.- CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN FUNCIÓN DEL USO DE LOS EDIFICIOS (IT 1.1.4.2.2).

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (Aire de óptima calidad); hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías
- **IDA 2 (Aire de buena calidad); oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.**
- IDA 3 (Aire de calidad media); edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (Aire de calidad baja

Para nuestro proyecto el tipo elegido para todos los locales es IDA 2

NOTA: en el caso que una misma conducción de aire alimente a varios locales con diferente calidad de aire interior, se proyectará la instalación de manera que el aire interior vertido en dichos locales se corresponda con el más restrictivo.

LOCAL	DESCRIPCIÓN	CALIDAD AIRE INTERIOR
Todos los recintos	Locales con aire de buena calidad.	IDA 2

2.2.2.- CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN (IT 1.1.4.2.3).

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior, se calculará de acuerdo con el siguiente método:

<u>METÓDO DIRECTO DE CAUDAL DE AIRE EXTERIOR POR PERSONA.</u>

Se emplearán los valores de la siguiente tabla cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor de 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

	CATEGORÍA	dm^3/s por persona
	IDA 1	20
x	IDA 2	12,5
	IDA 3	8
	IDA 4	5

Los caudales de ventilación de cada uno de los recintos quedan reflejados en las correspondientes tablas de la memoria de cálculos.

2.2.3.- FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN (IT 1.1.4.2.4).

El aire exterior de ventilación se introducirá debidamente filtrado en el edificio. Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la siguiente tabla.

	DESCRIPCIÓN	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	Aire puro que puede contener partículas solidas de forma temporal	F7 // F9	F6 // F8	F6 // F7	G4 // F6
ODA 2	Aire con altas concentraciones de partículas	F7 // F9	F6 // F8	F6 // F7	G4 // F6
ODA 3	Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos	F7 // F9	F6 // F8	F6 // F7	G4 // F6
ODA 4	Aire con altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas	F7 // F9	F6 // F8	F6 // F7	G4 // F6
ODA 5	Aire con muy altas concentraciones de contaminantes gaseosos y partículas	F6/GF/F9 (*) // F9	F6/GF/F9 (*) // F8	F6 // F7	G4 // F6

(*) Se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.
NOTA: Filtros Previos // Filtros Finales

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF*+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

- ODA 1: Aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen)
- ODA 2: Aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes
- ODA 3: Aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA3G) y, o de partículas (ODA 3P).

<u>En nuestro caso tendremos la siguientes combinación:</u>

- IDA 2
- ODA 2
- Con dicha combinación la filtración exigida será F6+F8

Se considera que el aire exterior en la zona donde se ubica la edificación puede contener pequeñas concentraciones de partículas pero no contiene concentración de contaminantes gaseosos, por lo que su calidad será **ODA 1** y los filtros a emplear los que se recogen en la tabla anterior.

En lo que respecta a la instalación de los filtros se tendrán en cuenta los requisitos exigidos en la IT 1.1.4.2.4 del RITE.

<u>Filtración del aire exterior</u>

• El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio.

• Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5.

• Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

• Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales servidos sean especialmente sensibles a la suciedad, después del ventilador de impulsión.

• En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco; la humedad relativa del aire será siempre menor que el 90 %.

• Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías de aire interior IDA 1, IDA 2 e IDA 3 sólo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5

• Los aparatos de recuperación de calor deben siempre estar protegidos con una sección de filtros de la clase F6 o más elevada.

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

Filtración de partículas				
	Ida 1	Ida 2	Ida 3	Ida 4
Filtros previos				
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9*	F6/GF/F9*	F6	G4
Filtros finales				
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6
ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

NOTA: En las cajas de ventilación proyectados se han instalado los filtros correspondientes a la categoría de aire interior IDA 2 y exterior ODA 2

2.2.4.- AIRE DE EXTRACCIÓN (IT 1.1.4.2.5).

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

TIPO	NIVEL CONTAMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
AE 1	Bajo nivel de contaminación	Aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas.
AE 2	Moderado nivel de contaminación	Aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que además, no está prohibido fumar.
AE 3	Alto nivel de contaminación	Aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
AE 4	Muy alto nivel de contaminación	Aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada

Dado el nivel de contaminación previsto en los locales del inmueble, se considera que el aire de extracción es de tipo **AE 1**.

En función de los caudales de renovación resultantes que se introducen en los locales no se considera necesario un sistema de extracción. La ligera sobrepresión que se crea en los recintos se considera despreciable, disipándose la misma por infiltración a través de los huecos existentes en los cerramientos, cajas de escaleras y carpinterías.

Se instalarán extractores en los aseos del centro que permitan extraer un caudal de aire de 90 m3/h al exterior, y que será expulsado por la cubierta de la edificación. Esta depresión que se crea en los aseos permitirá extraer parte del aire de las zonas comunes del centro, por los huecos de las puertas y las rejillas colocadas en la parte inferior de las mismas, de manera que se contribuya a la renovación del aire de las zonas comunes del edificio. El aire de extracción de los aseos se considerará **AE 3.**

2.3.1.- PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USO SANITARIO (IT 1.1.4.3.1).

No es de aplicación al presente proyecto

2.3.3.- HUMIDIFICADORES (IT 1.1.4.3.3).

No es de aplicación al presente proyecto

2.3.4.- APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE (IT 1.1.4.3.4).

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en la red de conductos serán desmontables y tendrán una apertura de acceso o una sección desmontable para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos tendrán registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

2.4.- EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO (IT 1.1.4.4).

Las instalaciones térmicas cumplirán con las exigencias del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, según se justifica en el apartado correspondiente del proyecto de construcción.

De cualquier manera, se tendrán en cuenta las siguientes medidas correctoras para disminuir en lo posible los ruidos y vibraciones.

RUIDOS.

La producción de ruidos vendrá producida por la maquinaria instalada en la cubierta del edificio. Como medida correctora se instalarán máquinas de bajo nivel sonoro y de alto rendimiento, con el fin de reducir el nivel sonoro. También se elegirán máquinas que trabajen a la menor velocidad posible. Otro punto de producción de ruidos es el correspondiente a las labores de carga y descarga de mercancía.

VIBRACIONES.

Las vibraciones serán producidas por la maquinaria dispuesta en la cubierta del edificio. Con el fin de disminuir las vibraciones los diferentes elementos se montarán sobre bastidores que se fijarán a la estructura mediante dispositivos antivibratorios (del tipo SILIENT-BLOCKS), con el fin de no transmitir vibraciones a la misma.

Los conductos de impulsión y extracción de aire estarán sujetos con suspensores insonorizados con muelles integrados, evitando que las vibraciones se transmitan a las paredes o forjados que los sustenten.

3.- EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2).

Para la correcta aplicación de la exigencia de eficiencia energética en el diseño y dimensionado de la instalación térmica se optará por:

* PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO: Se adoptarán soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de la energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificados en la sección IT 1.2.2 *Procedimiento de verificación*, del RITE.

El consumo de energía correspondiente a las instalaciones térmicas estará constituido por la unidad condensadora exterior y las unidades interiores.

DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL EN REFRIGERACIÓN

ESEER= A x EER 100% + B x EER 75% + C x EER 50% + D x EER 25%

POTENCIA FRÍO (W)	**35.042,79**
DÍAS DE FUNCIONAMIENTO AL AÑO	180,00
HORAS FUNC DÍA	8,00

Rendimiento	1,00	0,75	0,50	0,25	TOTAL
%	3,00	33,00	41,00	23,00	100,00
Carga	100,00	75,00	50,00	25,00	
Demanda (kwh)	1.513,85	12.489,25	10.344,63	2.901,54	**27.249,28**

TOTAL Demanda frío (kwh)				**27.249,28**
EER				3,00
SEER				4,88
Consumo eléctrico (kwh)				**5.583,87**
Energía primaria (kWh)				**16.718,10**
Kg CO2				**4.333,08**

POTENCIA ESSER (kw electricos)		7,18
POTENCIA EER (kw electricos)		11,68

FACTORES DE CONVERSIÓN

	kWh Energía primaria / kWh Energía final	kg CO2 / kWh Energía final
Electricidad convencional Nacional	2,40	0,36
Electricidad convencional Canarias	2,99	0,78
Gas natural	1,20	0,25

3.2.- LISTA DE EQUIPOS CONSUMIDORES DE ENERGÍA Y DE SUS POTENCIAS (IT 1.2.3).

3.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS CENTRALES DE PRODUCCIÓN DE FRÍO. UNIDADES EXTERIORES.

Se instalarán las siguientes unidades exteriores en función de la zona a refrigerar.

RECINTO A CLIMATIZAR	DESCRIPCIÓN	MODELO	FABRICANTE	UNIDADES	UBICACIÓN
Suministro General de Frío	Unidad Exterior – enfriadora	RHOSS TCAITI 140 ASDP2	RHOSS	1	Cubierta

Las características principales de los equipos instalados se describen a continuación.

MODELO	ENFRIADORA RHOSS TCAITI 140 ASDP2
FABRICANTE	RHOSS
TIPO	UNIDAD EXTERIOR AGUA
CAUDAL DE AIRE	19.500 m3/h
TIPO DE COMPRESOR	ROTATIVO SCROLL
REFRIGERANTE	R32
DIMENSIONES (Alto x largo x Ancho)	1580 mm x1000 mm x 2315 mm
PESO (Con grupo hidráulico)	560 Kg
CAPACIDAD DE REFRIGERACIÓN	38 KW
CAPACIDAD DE CALEFACCIÓN	
CONSUMO FRIO / CALOR	14 kW
TENSIÓN	380-415/3/50 V/Ph/Hz

3.2.2.- DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES INTERIORES DE CLIMATIZACIÓN.

Se instalarán las siguientes unidades interiores en función de la zona a refrigerar.

RECINTO A CLIMATIZAR	DESCRIPCIÓN	MODELO	FABRICANTE	UNIDADES	UBICACIÓN
Planta sótano +0	Unidad interior conductos	BINICLIMA HW180-2R-1	BINICLIMA	6	Falso techo de la planta
Planta baja +0	Unidad interior conductos	BINICLIMA HW90-2R-1	BINICLIMA	2	Falso techo de la planta
Planta alta +0	Unidad interior conductos	BINICLIMA TH-30-4R-3	BINICLIMA	1	Falso techo de la planta

Las características principales de los equipos instalados se describen en las fichas adjuntas

3.3.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN Y DE PRODUCCIÓN DE ACS ELEGIDO (IT 1.2.3).

3.3.1.- JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN ELEGIDO.

Atendiendo a los diversos factores influyentes tales como: posibilidades de regulación, economía de la energía, comparación de la inversión inicial y el consumo energético posterior, condiciones de confort, protección del medio ambiente etc., se ha optado por el sistema que se describe en los siguientes puntos.

3.3.1.1.- Combustible empleado.

El combustible a emplear será la energía eléctrica suministrada por la compañía ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U. La tensión será 230 V entre fase y neutro y 400 V entre fases para redes trifásicas de 4 conductores. La frecuencia empleada en la red será de 50 Hz.

3.3.1.2.- Descripción del sistema de climatización adoptado.

El sistema de climatización estará compuesto por un conjunto de equipos que tienen como objetivo el control de las variables propias de los locales a acondicionar: temperatura seca, humedad relativa, grado de pureza del aire, velocidad del aire y nivel sonoro.

La producción de frío se realizará a través de un sistema formado por una unidad exterior ENFRIADORA RHOSS TCAITI 131 ASDP2con refrigerante R32.

El sofisticado control invertir permite regular el flujo de refrigerante según la capacidad necesaria para cada unidad interior. Esto proporciona un incremento en la eficacia del ciclo refrigerante y un mayor control de mantenimiento de la temperatura deseada, mejorando la comodidad de los usuarios. La capacidad necesaria y los parámetros técnicos de cada unidad interior se transmiten electrónicamente a la unidad exterior con el fin de optimizar el cálculo de carga por zona y el control del flujo de refrigerante en cada unidad interior, utilizando las válvulas PMV.

Estas unidades exteriores serán las encargadas de suministrar refrigerante a las unidades interiores distribuidas por todo el edificio.

La climatización de los recintos se realiza mediante unidades interiores tipo conducto en su mayor parte, instalados en el falso techo, a los que se les hace llegar aire exterior previamente filtrado, mediante una red de

conductos conectada a un ventilador ubicados en la cubierta de la edificación.

Esta red estará dotada de los correspondientes reguladores de caudal, de manera que las unidades interiores reciban el aporte de aire exterior demandado por cada una de ellas. Todos los conductos estarán aislados desde cubierta con el fin de minimizar las pérdidas en los mismos.

Se dispondrá un sistema de control encargado de reducir la potencia térmica suministrada al variar la demanda de los locales, a fin de acercar la eficiencia energética instantánea del sistema de producción a la máxima que corresponde al régimen de plena carga.

Cada usuario regulará su demanda de frío a través del termostato ambiente que controla su equipo, con el fin de realizar una gestión de la energía podremos ajustar el funcionamiento horario controlando los encendidos y apagados del sistema, adaptándolo a las necesidades de la instalación.

3.3.1.3.- Análisis comparativo.

No procede por no haber una potencia térmica superior a 70 kw.

3.4.- CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (IT 1.2.4).

3.4.1.- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE CALOR (IT 1.2.4.1.2).

No es de aplicación al presente proyecto.

3.4.2.- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA GENERACIÓN DE FRIO (IT 1.2.4.1.3).

3.4.2.1.- Coeficientes EER y COP individual de cada equipo. Eficiencia energética. (IT 1.2.4.1.3.1).

A continuación se indican los coeficientes correspondientes al generador de frío.

EQUIPO	MARCA	MODELO	EER	COP	ETIQUETADO EFICIENCIA ENERGÉTICA
Unidad exterior	RHOSS	RHOSS TCAITI 140 ASDP2	3,01		A

3.4.2.2.-Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío (IT 1.2.4.1.3.2).

Las instalación proyectada incluye compresores inverter que permiten ajustarse a la carga parcial, funcionando y proporcionando la potencia frigorífica necesaria a la carga parcial del edificio, siendo aún más eficientes a cargas parciales desde el punto de vista energético.

3.4.3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA EN REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS (IT 1.2.4.2).

3.4.3.1.- Aislamiento térmico de redes de tuberías (IT 1.2.4.2.1).

Las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con:

* Temperatura menor que la temperatura del ambiente por el local por el que discurran. Será de aplicación en la presente instalación a la climatización de los recintos (**refrigeración**).

* Temperatura mayor que 40ºC cuando están instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos,

salvo cuando estén al alcance de las personas. Será de aplicación en la presente instalación al **A.C.S.**

En las tuberías o los equipos instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanqueidad de las juntas se evitará el paso de agua de lluvia.

Espesores mínimos de aislamiento.

Los espesores mínimos de aislamiento se calcularán por el procedimiento simplificado. Los espesores mínimos de aislamiento térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10ºC de 0,040 W/(m·K), deberán ser los indicados en las siguientes tablas.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D≤35	25	25	30
35<D≤60	30	30	40
60<D≤90	30	30	40
90<D≤140	30	40	50
140<D	35	40	50

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos calientes** que discurren por el **interior** de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D≤35	35	35	40
35<D≤60	40	40	50
60<D≤90	40	40	50
90<D≤140	40	50	60
140<D	45	50	60

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos calientes** que discurren por el **exterior** de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	> -10...0	>0...10	>10
D≤35	35	35	40
35<D≤60	40	40	50
60<D≤90	40	40	50
90<D≤140	40	50	60
140<D	45	50	60

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos fríos** que discurren por el **interior** de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	> -10...0	>0...10	>10
D≤35	50	40	40
35<D≤60	60	50	40
60<D≤90	60	50	50
90<D≤140	70	60	50
140<D	70	60	50

Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan **fluidos fríos** que discurren por el **exterior** de edificios.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de A.C.S., deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en **5 mm**.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de asilamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc. serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 20 mm y de longitud menor que 5 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la red terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de **10 mm**, evitando en cualquier caso la formación de condensaciones.

3.4.3.2.- Aislamiento térmico de redes de conductos (IT 1.2.4.2.2).

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un asilamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las indicadas anteriormente.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar condensaciones. Cuando los conductos estén instalados al exterior la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanqueidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

NOTA: La instalación de conductos proyectada realiza el aporte de aire exterior necesario a las unidades interiores. El aire de aportación no está tratado térmicamente, simplemente filtrado por lo que las redes de conductos de impulsión no tendrían porque estar aisladas, al considerar que no existen pérdidas de carga térmica en las mismas. No obstante, el conducto utilizado para ejecutar dicha red si dispone del aislamiento térmico suficiente que evitaría pérdidas en la potencia térmica transportada.

3.4.3.3.- Estanqueidad de redes de conductos (IT 1.2.4.2.3).

La estanqueidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c \cdot p^{0,65}$$

en la que:

- **f** representa las fugas de aire, en dm3/(s· m2).
- **p** es la presión estática, en Pa.
- **c** es un coeficiente que define la clase de estanqueidad.

Las redes de conductos tendrán una estanqueidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación. Se definen las siguientes cuatro clases de estanqueidad:

Clase	Coeficiente
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

3.4.3.4.- Caídas de presión en componentes (IT 1.2.4.2.4).

Las caídas de presión máximas admisibles en los componentes serán las siguientes:

COMPONENTE	CAÍDA DE PRESIÓN Pa	COMENTARIO
Baterías de calentamiento	40	
Baterías de refrigeración en seco	60	
Baterías de refrigeración y deshumectación	120	
Recuperadores de calor	80 a 120	
Atenuadores acústicos	60	
Unidades terminales de aire	40	
Elementos de difusión de aire	40 a 200	Dependiendo del tipo de difusor
Rejillas de retorno de aire	20	
Secciones de filtración		Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro.

3.4.3.5.- Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos (IT 1.2.4.2.5).

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en W/(m3/s).

Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- SFP1 y SFP2 para sistemas de ventilación y de extracción.
- SFP 3 y SFP4 para sistemas de climatización.

Para ventiladores la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	POTENCIA ESPECÍFICA W/(m³/s)
SFP1	Wesp≤500
SFP2	500<Wesp≤750
SFP3	750<Wesp≤1.250
SFP4	1.250<Wesp≤2.000
SFP5	Wesp>2.000

A continuación se presentan los ventiladores presentes en la instalación.

VENTILADOR	SISTEMA	UBICACIÓN	POTENCIA W	CAUDAL m³/s	POT.ESP W/ m³/s	CATEGORIA
VENTIL. IMPULSIÓN UTA UTBS3 SOLER Y PALAU + FILTROS F8+G	APORTACIÓN AIRE EXTERIOR	CUBIERTA	1100	0.77 (Caudal máximo)	1.428	
VENTIL.EXTRAC. CAB-315. SOLER Y PALAU	EXTRACCION	CUBIERTA	400	0.5 (Caudal máximo)	800	

Para las bombas de circulación de agua (en su caso) en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

3.4.3.6.- Eficiencia energética de los motores eléctricos (IT 1.2.4.2.6).

1. La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.

2. Los rendimientos mínimos de los motores eléctricos serán los establecidos en el Reglamento (CE) nº 640/2009 de la Comisión, de 22 de julio de 2009, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para los motores eléctricos.

3. Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.

4. La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.»

3.4.4.- CONTROL DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS (IT 1.2.4.3).

Las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

3.4.4.1.- Control de las condiciones termo-higrométricas (IT 1.2.4.3.2).

Los sistemas de climatización se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.

De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termo-higrométricas se clasificarán en las categorías indicadas en la siguiente tabla.

CATEGORÍA	VENTILACIÓN	CALENTAMIENTO	REFRIGERACIÓN	HUMIDIFICACIÓN	DESHUMIDIFICACIÓN
THM-C0	x	-	-	-	-
THM-C1	x	x	-	-	-
THM-C2	x	x	-	x	-
THM-C3	x	x	x	-	(x)
THM-C4	x	x	x	x	(x)
THM-C5	x	x	x	x	x

Notas:

- \- No influenciado por el sistema
- x Controlado por el sistema y garantizado en el local
- (x) Afectado por el sistema pero no controlado en el local

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla anterior es el siguiente:

THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona climática.

THM-C2: Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona climática.

THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

En la instalación proyectada se controlará la ventilación y la refrigeración de los locales. Por lo tanto podemos considerar que el sistema de control de las condiciones termo-higrométricas es de categoría **THC-M3**, aunque no se controle el calentamiento ni la deshumidificación de los locales.

3.4.4.2.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización (IT 1.2.4.3.3).

Los sistemas de ventilación y climatización se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la siguiente tabla.

CATEGORIA	TIPO	DESCRIPCIÓN
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control de tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarojos, etc.)
IDA-C5	Control por ocupación	El sistem funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO_2

El sistema de control de la calidad del aire interior será de categoría **IDA-C2**, ya que se proyecta un sistema de control manual por medio de un mando local para cada una de las zonas climatizadas.

3.4.4.3.- Control de instalaciones centralizadas de preparación de A.C.S. (IT 1.2.4.3.4)

No es de aplicación para el presente proyecto

3.4.5.- CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS (IT 1.2.4.4).

La instalación térmica únicamente da servicio a un usuario, luego no resulta necesario instalar un sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios.

Las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permitan efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio. No es el caso, ya que la potencia nominal es inferior a 70 kw

Los generadores de calor y de frío de potencia térmica nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento. No es el caso ya que la potencia nominal es inferior a 70 kw.

3.4.6.- RECUPERACIÓN DE ENERGÍA (IT 1.2.4.5).

3.4.6.1.- Enfriamiento gratuito por aire exterior (IT 1.2.4.5.1).

En los sistemas de climatización de tipo mixto agua-aire, el enfriamiento gratuito se obtendrá, en el caso de empleo de máquinas frigoríficas aire-agua, mediante el empleo de baterías puestas hidráulicamente en serie con el evaporador.

En la presente instalación no resulta viable realizar un enfriamiento gratuito por aire exterior ya que durante el periodo de funcionamiento de la instalación el aire en el exterior siempre estará a mayor temperatura que el interior de los locales climatizados.

3.4.6.2.- Recuperación de calor del aire de extracción (IT 1.2.4.5.2).

No es de aplicación al presente proyecto, ya que no se sobrepasa los 1.800 m3/h.

3.4.6.3.- Estratificación (IT 1.2.4.5.3).

No es de aplicación al no existir locales de gran altura en los cuales pueda ocurrir el fenómeno de la estratificación.

3.4.6.3.- Zonificación (IT 1.2.4.5.4).

La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.

Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

El sistema dispone de un control independiente en cada una de las estancias que se desea climatizar.

3.4.6.4.- Ahorro de energía en piscinas (IT 1.2.4.5.5).

No es de aplicación al presente proyecto

3.4.7.- APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES (IT 1.2.4.6).

3.4.7.1.- Contribución solar para la producción de agua caliente sanitaria (IT 1.2.4.6.1).

No es de aplicación al presente proyecto

3.4.7.2.- Contribución solar para el calentamiento de piscinas cubiertas (IT 1.2.4.6.2).

No es de aplicación al presente proyecto.

3*.4.7.2.- Contribución solar para el calentamiento de piscinas al aire libre (IT 1.2.4.6.3).*

No es de aplicación al presente proyecto.

3.4.7.3.- Climatización de espacios abiertos (IT 1.2.4.6.4).

No es de aplicación al presente proyecto.

3.4.8.- LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL (IT 1.2.4.7).

3.4.8.1.- Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción (IT 1.2.4.7.1).

No es de aplicación al presente proyecto.

3.4.8.2.- Locales sin climatización (IT 1.2.4.7.2).

Los locales no habitables no se climatizarán.

3.4.8.3.- Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta (IT 1.2.4.7.3).

En el presente proyecto no existe la posibilidad de acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

3.4.8.4.- Limitación del consumo de combustibles sólidos de origen fósil (IT 1.2.4.7.4).

No procede.

4.- EXIGENCIA DE SEGURIDAD (IT 1.3).

4.1.- GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO (IT 1.3.4.1).

4.1.1.- CONDICIONES GENERALES (IT 1.3.4.1.1).

Los generadores de agua refrigerada tendrán, a la salida de cada evaporador, un presostato diferencial o un interruptor de flujo enclavado eléctricamente con el arrancador del compresor.

El sistema proyectado contempla la utilización de refrigerante R410A.

4.1.2.- SALAS DE MÁQUINAS (IT 1.3.4.1.2). 9.1.2.1.- Ámbito de aplicación (IT 1.3.4.1.2.1).

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia inferior a 70 kW.

Los equipos de producción de frío, destinados a la instalación de climatización, se ubicarán en el exterior sobre la cubierta de la edificación.

4.1.3.- CHIMENEAS (IT 1.3.4.1.3).

Al no existir productos derivados de la combustión, no se considera la instalación de chimeneas.

4.1.4.- ALMACENAMIENTO DE BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS (IT 1.3.4.1.4).

No es de aplicación al presente proyecto.

4.2.- REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS (IT 1.3.4.2).

4.2.1.- GENERALIDADES (IT 1.3.4.2.1).

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación.

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3 kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

4.2.2.- ALIMENTACIÓN (IT 1.3.4.2.2).

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo de agua.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia térmica nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a la siguiente tabla.

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL kW	CALOR DN (mm)	FRÍO DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio.

4.2.3.- VACIADO Y PURGADO (IT 1.3.4.2.3).

Todas las redes de tuberías se diseñarán de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total. Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro nominal de 20 mm. El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la siguiente tabla.

POTENCIA TÉRMICA NOMINAL kW	CALOR DN (mm)	FRÍO DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales. Los puntos altos de los circuitos estarán provistos de un dispositivo de purga de aire. El diámetro nominal del purgador no será inferior que 15 mm.

4.2.4.- EXPANSIÓN (IT 1.3.4.2.4).

Los circuitos cerrados de agua estarán equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

4.2.5.- CIRCUITOS CERRADOS (IT 1.3.4.2.5).

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible. El sistema de A.C.S. dispondrá de válvula de seguridad.

4.2.6.- DILATACIÓN (IT 1.3.4.2.6).

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se compensarán con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

4.2.7.- GOLPE DE ARIETE (IT 1.3.4.2.7).

Para prevenir los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito, se instalarán elementos amortiguadores en puntos cercanos a los elementos que los provocan.

4.2.8.- FILTRACIÓN (IT IT 1.3.4.2.8).

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en tuberías contiguas.

4.2.10.- TUBERÍAS DE CIRCUITOS FRIGORÍFICOS (IT 1.3.4.2.9).

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

- las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;
- los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;
- el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;
- las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.
- Las redes para transportar el fluido refrigerante están formadas por tubería rígida de cobre con aislamiento térmico tipo Armaflex. Las dimensiones de la red de tuberías serán las indicadas por el fabricante, y se muestran en el esquema de funcionamiento de la instalación. Los diámetros de cada uno de los tramos quedan reflejados en los correspondientes Planos.

4.2.11.- CONDUCTOS DE AIRE (IT 1.3.4.2.10).

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.

Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

- que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos
- que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a

materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

La instalación destinada a la **impulsión de aire exterior**, para realizar la renovación de los locales, se realizará mediante:

- conducto de plancha de CLIMAVER PLUS, de la marca ISOVER, sujeto al forjado o paredes mediante sistemas de fijación insonorizados. En la Memoria de Cálculos, así como en los correspondientes planos, se refleja las dimensiones y ubicación de los diferentes tramos.

4.2.12.- TRATAMIENTO DEL AGUA (IT 1.3.4.2.11).

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

4.2.13.- UNIDADES TERMINALES (IT 1.3.4.2.12).

Todas las unidades terminales por agua y los equipos autónomos partidos tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo para poder modificar las aportaciones térmicas. Una de las válvulas de las unidades terminales por agua será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.

El sistema proyectado contempla la utilización de refrigerante R410A, y se considerarán las siguientes unidades terminales de la instalación de climatización.

- Unidades interiores VRF de cassette y pared.
- **Unidades interiores VRF**

La instalación de climatización cuenta con 2 tipos de unidades interiores de caudal de refrigerante variable, de tipo “conductos” y “split pared”

La descripción de las unidades empleadas, así como las características de las mismas, quedan recogidas en el apartado 8.2.2 de la presente memoria. Su ubicación se refleja en los correspondientes planos.

- **Difusores.**

La zona de vestibulo, salas de espera se climatizan mediante fan coils horizontales, equipados con ventiladores centrifugos, que sirven a redes de concutos. Estas redes de conductos estarán equpadas con difusores rotacionales. Se intalarán varios modelos en función de los caudales de la marca KOOLAIR o similar.

ELEMENTO	FUNCION	MODELO	MARCA
Difusor lineal	Impulsion		KOOLAIR
Difusor lineal	Retorno		KOOLAIR
Rejilla	Impulsion		KOOLAIR
Rejilla	Retorno		KOOLAIR

4.3.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IT 1.3.4.3).

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica. En la edificación se garantizará el cumplimiento del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio del Código Técnico de la Edificación.

4.4.- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN (IT 1.3.4.4).

4.4.1.- SUPERFICIES CALIENTES (IT 1.3.4.4.1).

Ninguna superficie caliente presentará posibilidad de contacto accidental, ya que se ubicarán en patinillos o en locales técnicos convenientemente protegidas.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles por el usuario estarán

adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

4.4.2.- PARTES MÓVILES (IT 1.3.4.4.2).

Las partes móviles de los equipos se mantendrán encapsuladas, y no interferirán con los materiales aislantes de tuberías o conductos.

4.4.3.- ACCESIBILIDAD (IT 1.3.4.4.3).

Los equipos y aparatos se situarán de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación. Esta condición se cumple ya que los equipos productores de frío se instalan directamente en la cubierta de la edificación y las unidades terminales instaladas en falso techo contarán con registros adecuados (cerca de cada aparato y podrán ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas).

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se instalarán en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Las tuberías se instalarán en patinillos y falsos techos principalmente, permitiendo la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico en su recorrido.

4.4.4.- SEÑALIZACIÓN (IT 1.3.4.4.4).

Al no disponer de sala de máquinas, se determinará un lugar adecuado en el que se dispondrá:

- Un plano con el esquema de principio de la instalación.
- Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento".

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo a la norma UNE 100100.

4.4.5.- MEDICIÓN (IT 1.3.4.4.5).

La instalación dispondrá de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física será posible efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

5.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DE LOS EQUIPOS Y MATERIALES.

Las características técnicas mínimas que deben reunir los equipos y materiales que conforman la instalación proyectada se detallan en el Pliego de Condiciones que se acompaña.

6.- CONDICIONES DE SUMINISTRO Y EJECUCIÓN, GARANTÍAS DE CALIDAD Y CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE EQUIPOS Y MATERIALES.

Las condiciones de suministro y ejecución, las garantías de calidad y el control de recepción que se realizarán en obra se detallan en el Pliego de Condiciones que se acompaña.

7.- VERIFICACIONES Y PRUEBAS PARA LA EJECUCIÓN Y CONTROL DE INSTALACIÓN TERMINADA.

Las verificaciones y pruebas que deban efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada se detallan en el Pliego de Condiciones que se acompaña.

8.- CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las características de los elementos constructivas representan un papel importante respectos a las condiciones climáticas del edificio.

- TECHO. El techo del edificio está realizado mediante un forjado bidireccional de vigueta y bovedilla de 20 + 5 cm. El falso techo será de pladur, y en las zonas en las que se prevea registrar las instalaciones será de escayola.
- MUROS EXTERIORES. Desde el exterior hacia el interior los cerramientos están constituidos por un enfoscado de 10 mm, tabique de fábrica de bloque hueco de hormigón vibrado de 25 cm, un enfoscado de 10 mm.
- TABIQUERÍA INTERIOR. Las particiones interiores para configurar las diferentes dependencias, se realizará mediante tabiques de pladur de diferentes espesores.
- PAVIMENTOS. El pavimento será continuo de tipo porcelánico, tomado con mortero cemento cola sobre atezado de hormigón aligerado. En los aseos y vestuarios serán baldosas con acabado antideslizante.

9.- DESCRIPCIÓN DEL FLUIDO REFRIGERANTE.

El refrigerante empleado por el sistema de climatización será el R-410A, que es una mezcla azeotrópica de R-32 (50%) y R-125 (50%). Este refrigerante está clasificado, según el grado de seguridad, dentro de los refrigerantes del grupo primero, de alta seguridad.

Sus características principales son las siguientes.

Nº de Identificación del refrigerante	Nombre Químico	Fórmula Química	Peso Molecular	Punto de ebullición en ºC a 1,013 BAR
R-410A	Difluormetano (R-32)	CH_2F_2 (50%)	72,58	-51,53
	Pentafluoretano (R-125)	CHF_2CF_3 (50%)		

10.- INSTALACIÓN ELECTRICA CORRESPONDIENTE A LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.

En las tablas eléctricas se reflejan las características principales de la instalación eléctrica correspondiente al cuadro de climatización. En el documento de baja tensión correspondiente al presente proyecto queda reflejada en su totalidad la instalación eléctrica correspondiente a todas las instalaciones térmicas (climatización, ventilación).

11.- REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS.

El campo de aplicación se extiende a todas aquellas máquinas fabricadas a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 1495/1986 (21 de enero de 1986), con capacidad potencial de producir daño a las personas y/o bienes, en las condiciones que se establecen en las correspondientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

1. El usuario estará obligado a no utilizar más que aquellas máquinas que cumplan con las especificaciones de seguridad, exigiendo del vendedor la correspondiente justificación de homologación o certificado de que cumple los requisitos de seguridad. Además cumplirá las siguientes obligaciones:

a. Mantener, o en su caso, contratar el mantenimiento de las máquinas de que se trate, de tal forma que se conserven las condiciones de seguridad exigidas.

b. Impedir su utilización, cuando directa o indirectamente, tenga conocimiento de que no se ofrecen las debidas garantías de seguridad para las personas o bienes.

c. Responsabilizarse de que las revisiones e inspecciones reglamentarias se efectúen en los plazos fijados.

d. Conservar las instrucciones de funcionamiento y mantenimiento y demás documentos o certificados

exigidos.

2. En general, podrán mantenerse altas cotas de seguridad dentro de la presente instalación si se observan las siguientes medidas:

a. No corregir los defectos que puedan presentar las máquinas sin estar paradas y desconectadas.

b. No acceder a los sistemas de alimentación con herramientas u objetos que puedan caer en las mismas y, si ocurre, no intentar extraerlos con la máquina en marcha.

c. Situar plataformas elevadas en todos aquellos lugares que necesiten inspección durante la marcha de las operaciones, con la seguridad y estabilidad suficientes al peso a soportar, accesos fáciles, barandillas y otros medios que impidan la caída.

d. Tener siempre las protecciones de las partes móviles de las máquinas en su enclavamiento normal.

e. Unir eléctricamente las partes de las máquinas que trabajen en un mismo sistema, mediante cables de tierra.

f. Tener los mandos de accionamiento de la máquina en zonas de fácil acceso, sin peligros próximos.

g. Puesta en marcha con accionamiento alejado del posible peligro y sin posibilidad de acceso al área de influencia.

DOCUMENTO 5: ANEXO 1

CÁLCULO CARGAS TÉRMICAS

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Sala ensayo (Nave)

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Sala ensayo (Nave)	8,56	10,26	3,5	3,75	37,64	87,8256	307,3896	131,74	0	0	131,74	0
TOTAL						**87,83**	**307,39**	**131,74**	**0,00**	**0,00**	**131,74**	**0,00**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	5	17,56512		1	17,57	2	12,5	790,4304	219,564
Ventilación			15	1	15,00	2	12,5	675	187,5
TOTAL					**17,57**			**790,43**	**219,56**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	0,00	1,5	6	0,00
TOTAL				**0,00**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	0,00	2,5	6	0,00
TOTAL				**0,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	87,83	2,5	6	1317,38
TOTAL				**1317,38**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	87,83	1,5	6	790,43
TOTAL				**790,43**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**2107,8144**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,8	1,17	0,25	0
Sur		321	0,8	1,17	0,25	0,00
Este		275	0,8	1,17	0,25	0,00
Oeste		511	0,8	1,17	0,25	0,00
Noreste		511	0,8	1,17	0,25	0
Sureste		250	0,8	1,17	0,25	0
Suroeste		461	0,8	1,17	0,25	0
Noroeste		344	0,8	1,17	0,25	0
TOTAL						**0,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =	**0,00**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =	**2107,81**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	6	40	1	240
Motores	1	200	1	200
Ocupantes	17,57		70	1229,5584
TOTAL				**1669,5584**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	1669,5584	0,04		66,78
TOTAL				**66,78**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		**1736,34**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	790,4304	0,29	6	1375,35
TOTAL				**1375,35**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =		**1375,35**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =		**5219,50**	**Kcal/h**

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	17,57		70	1229,5584
Artefactos				
TOTAL				**1229,5584**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =		**1229,56**	**Kcal /h**

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	790,4304	0,7	8,5	4703,06
TOTAL				**4703,06**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =		**4703,06**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =		**5932,62**	**Kcal/h**

TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	**11152,12**	**Kcal/h**	**12936,46**	**W**

Ratio (w/m2) =	**147,30**
FCS (%) =	**46,80**

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Sala ensayo (Nave)	87,83	0,00	1,00	0,00	0,00	2107,81	0,00	1736,34	1375,35	5219,50	1229,56	4703,06	5932,62	**11152,12**	**12936,46**	**147,30**
TOTAL	**87,83**	**0,00**	**1,00**	**0,00**	**0,00**	**2107,81**	**0,00**	**1736,34**	**1375,35**	**5219,50**	**1229,56**	**4703,06**	**5932,62**	**11152,12**	**12936,46**	**147,30**

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Oficina (Nave)_P+0

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Oficina (Nave)_P+0	3	7,5	3,5	3,75	21	22,5	78,75	73,5	0	0	73,5	0
TOTAL						**22,50**	**78,75**	**73,50**	**0,00**	**0,00**	**73,50**	**0,00**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	10	2,25		1	2,25	2	12,5	101,25	28,13
Ventilación			3	1	3,00	2	12,5	135	37,5
TOTAL					**3,00**			**135,00**	**37,50**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	0,00	1,5	6	0,00
TOTAL				**0,00**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	0,00	2,5	6	0,00
TOTAL				**0,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	22,50	2,5	6	337,50
TOTAL				**337,50**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	22,50	1,5	6	202,50
TOTAL				**202,50**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**540**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,6	1,17	0,6	0
Sur		321	0,6	1,17	0,6	0,00
Este		275	0,6	1,17	0,6	0,00
Oeste		511	0,6	1,17	0,6	0,00
Noreste		511	0,6	1,17	0,6	0
Sureste		250	0,6	1,17	0,6	0
Suroeste		461	0,6	1,17	0,6	0
Noroeste		344	0,6	1,17	0,6	0
TOTAL						**0,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =		**0,00**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =	**540,00**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	4	40	1	160
Motores	1	200	1	200
Ocupantes	3,00		70	210
TOTAL				**570**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	570	0,04		22,80
TOTAL				**22,80**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		**592,80**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	135	0,29	6	234,90
TOTAL				**234,90**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =	**234,90**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =	**1367,70**	**Kcal/h**

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	3,00		70	210
Artefactos				
TOTAL				**210**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =	**210,00**	**Kcal /h**

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	135	0,7	8,5	803,25
TOTAL				**803,25**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =	**803,25**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =	**1013,25**	**Kcal/h**

TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	**2380,95**	**Kcal/h**	**2761,90**	**W**

Ratio (w/m2) =	**122,75**
FCS (%) =	**57,44**

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Oficina (Nave)_P+0	22,50	0,00	1,00	0,00	0,00	540,00	0,00	592,80	234,90	1367,70	210,00	803,25	1013,25	**2380,95**	**2761,90**	**122,75**
TOTAL	**22,50**	**0,00**	**1,00**	**0,00**	**0,00**	**540,00**	**0,00**	**592,80**	**234,90**	**1367,70**	**210,00**	**803,25**	**1013,25**	**2380,95**	**2761,90**	**122,75**

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Sala realización (Nave)_P+0

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Sala realización (Nave)_P+0	4	2	3	3,25	12	8	24	36	0	0	36	12
TOTAL						**8,00**	**24,00**	**36,00**	**0,00**	**0,00**	**36,00**	**12,00**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	10	0,8		1	0,80	2	12,5	36,00	10,00
Ventilación			1	1	1,00	2	12,5	45	12,5
TOTAL					**1,00**			**45,00**	**12,50**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	12,00	1,5	6	108,00
TOTAL				**108,00**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	0,00	2	6	0,00
TOTAL				**0,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	8,00	2,5	6	120,00
TOTAL				**120,00**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	8,00	1,5	6	72,00
TOTAL				**72,00**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**300**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,6	1,17	0,6	0
Sur		321	0,6	1,17	0,6	0,00
Este		275	0,6	1,17	0,6	0,00
Oeste		511	0,6	1,17	0,6	0,00
Noreste		511	0,6	1,17	0,6	0
Sureste		250	0,6	1,17	0,6	0
Suroeste		461	0,6	1,17	0,6	0
Noroeste		344	0,6	1,17	0,6	0
TOTAL						**0,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =		**0,00**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =	**300,00**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	2	40	1	80
Motores	1	100	1	100
Ocupantes	1,00		70	70
TOTAL				**250**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	250	0,04		10,00
TOTAL				**10,00**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		260,00	Kcal /h

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	45	0,29	6	78,30
TOTAL				**78,30**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =	78,30	Kcal /h

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =	638,30	Kcal/h

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	1,00		70	70
Artefactos				
TOTAL				**70**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =	70,00	Kcal /h

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	45	0,7	8,5	267,75
TOTAL				**267,75**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =	267,75	Kcal /h

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =	337,75	Kcal/h

TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	976,05	Kcal/h	1132,22	W

Ratio (w/m2) =	141,53
FCS (%) =	65,40

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Sala realización (Nave)_P+0	8,00	0,00	1,00	0,00	0,00	300,00	0,00	260,00	78,30	638,30	70,00	267,75	337,75	**976,05**	**1132,22**	**141,53**
TOTAL	**8,00**	**0,00**	**1,00**	**0,00**	**0,00**	**300,00**	**0,00**	**260,00**	**78,30**	**638,30**	**70,00**	**267,75**	**337,75**	976,05	**1132,22**	**141,53**

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Oficina COA_P+0

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Oficina COA_P+0	5	9	3	3,25	28	45	135	84	9,75	2	72,25	20,25
TOTAL						**45,00**	**135,00**	**84,00**	**9,75**	**2,00**	**72,25**	**20,25**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	10	4,5		1	4,50	2	12,5	202,50	56,25
Ventilación			6	1	6,00	2	12,5	270	75
TOTAL					**6,00**			**270,00**	**75,00**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	20,25	1,5	6	182,25
TOTAL				**182,25**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	9,75	2,5	6	146,25
TOTAL				**146,25**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	45,00	2,5	6	675,00
TOTAL				**675,00**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	45,00	1,5	6	405,00
TOTAL				**405,00**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**1408,5**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,7	1,17	0,7	0
Sur		321	0,7	1,17	0,7	0,00
Este		275	0,7	1,17	0,7	0,00
Oeste		511	0,7	1,17	0,7	0,00
Noreste		511	0,7	1,17	0,7	0
Sureste	6	250	0,7	1,17	0,7	859,95
Suroeste		461	0,7	1,17	0,7	0
Noroeste	3,75	344	0,7	1,17	0,7	739,557
TOTAL						**859,95**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =		**859,95**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =	**2268,45**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	8	40	1	320
Motores	1	200	1	200
Ocupantes	6,00		70	420
TOTAL				**940**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	940	0,04		37,60
TOTAL				**37,60**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		**977,60**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	270	0,29	6	469,80
TOTAL				**469,80**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =	**469,80**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =	**3715,85**	**Kcal/h**

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	6,00		70	420
Artefactos				
TOTAL				**420**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =	**420,00**	**Kcal /h**

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	270	0,7	8,5	1606,50
TOTAL				**1606,50**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =	**1606,50**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =	**2026,50**	**Kcal/h**		
TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	**5742,35**	**Kcal/h**	**6661,13**	**W**

Ratio (w/m2) =	**148,03**
FCS (%) =	**64,71**

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Oficina COA_P+0	45,00	11,75	1,00	0,26	1,00	1408,50	859,95	977,60	469,80	3715,85	420,00	1606,50	2026,50	**5742,35**	**6661,13**	**148,03**
TOTAL	**45,00**	**11,75**	**1,00**	**0,26**	**1,00**	**1408,50**	**859,95**	**977,60**	**469,80**	**3715,85**	**420,00**	**1606,50**	**2026,50**	**5742,35**	**6661,13**	**148,03**

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Comedor_P+0

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Comedor_P+0	9,4	3,5	3	3,25	25,8	32,9	98,7	77,4	21	4,5	51,9	35,4
TOTAL						**32,90**	**98,70**	**77,40**	**21,00**	**4,50**	**51,90**	**35,40**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	10	3,29		1	3,29	2	12,5	148,05	41,13
Ventilación			10	1	10,00	2	12,5	450	125
TOTAL					**10,00**			**450,00**	**125,00**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	35,40	1,5	6	318,60
TOTAL				**318,60**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	21,00	2,5	6	315,00
TOTAL				**315,00**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas

(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	32,90	2,5	6	493,50
TOTAL				**493,50**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	32,90	1,5	6	296,10
TOTAL				**296,10**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**1423,2**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,7	1,17	0,7	0
Sur		321	0,7	1,17	0,7	0,00
Este		275	0,7	1,17	0,7	0,00
Oeste		511	0,7	1,17	0,7	0,00
Noreste		511	0,7	1,17	0,7	0
Sureste	10,5	250	0,7	1,17	0,7	1504,9125
Suroeste		461	0,7	1,17	0,7	0
Noroeste	10,5	344	0,7	1,17	0,7	2070,7596
TOTAL						**2070,76**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas

(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =	**2070,76**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =	**3493,96**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	8	40	1	320
Motores	0		1	0
Ocupantes	10,00		70	700
TOTAL				**1020**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	1020	0,04		40,80
TOTAL				**40,80**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		**1060,80**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	450	0,29	6	783,00
TOTAL				**783,00**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =	**783,00**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =	**5337,76**	**Kcal/h**

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	10,00		70	700
Artefactos				
TOTAL				**700**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =	**700,00**	**Kcal /h**

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	450	0,7	8,5	2677,50
TOTAL				**2677,50**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =	**2677,50**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =	**3377,50**	**Kcal/h**		
TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	**8715,26**	**Kcal/h**	**10109,70**	**W**

Ratio (w/m2) =	**307,29**
FCS (%) =	**61,25**

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Comedor_P+0	32,90	25,50	1,00	0,78	1,00	1423,20	2070,76	1060,80	783,00	5337,76	700,00	2677,50	3377,50	**8715,26**	**10109,70**	**307,29**
TOTAL	**32,90**	**25,50**	**1,00**	**0,78**	**1,00**	**1423,20**	**2070,76**	**1060,80**	**783,00**	**5337,76**	**700,00**	**2677,50**	**3377,50**	**8715,26**	**10109,70**	**307,29**

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Sala control_P+0

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Sala control_P+0	8	5	3	3,25	26	40	120	78	22,5	4,5	51	40,5
TOTAL						**40,00**	**120,00**	**78,00**	**22,50**	**4,50**	**51,00**	**40,50**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	10	4		1	4,00	2	12,5	180,00	50,00
Ventilación			5	1	5,00	2	12,5	225	62,5
TOTAL					**5,00**			**225,00**	**62,50**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	40,50	1,5	6	364,50
TOTAL				**364,50**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	22,50	2,5	6	337,50
TOTAL				**337,50**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas

(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	40,00	2,5	6	600,00
TOTAL				**600,00**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	40,00	1,5	6	360,00
TOTAL				**360,00**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**1662**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,7	1,17	0,7	0
Sur		321	0,7	1,17	0,7	0,00
Este		275	0,7	1,17	0,7	0,00
Oeste		511	0,7	1,17	0,7	0,00
Noreste	7,5	511	0,7	1,17	0,7	2197,17225
Sureste	7,5	250	0,7	1,17	0,7	1074,9375
Suroeste		461	0,7	1,17	0,7	0
Noroeste	7,5	344	0,7	1,17	0,7	1479,114
TOTAL						**2197,17**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas

(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =		**2197,17**	**Kcal /h**
TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =		**3859,17**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	8	40	1	320
Motores	1	200	1	200
Ocupantes	5,00		70	350
TOTAL				**870**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	870	0,04		34,80
TOTAL				**34,80**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		**904,80**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	225	0,29	6	391,50
TOTAL				**391,50**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =		**391,50**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =		**5155,47**	**Kcal/h**

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	5,00		70	350
Artefactos				
TOTAL				**350**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =		**350,00**	**Kcal /h**

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	225	0,7	8,5	1338,75
TOTAL				**1338,75**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =		**1338,75**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =		**1688,75**	**Kcal/h**

TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	**6844,22**	**Kcal/h**	**7939,30**	**W**

Ratio (w/m2) =	**198,48**
FCS (%) =	**75,33**

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Sala control_P+0	40,00	27,00	1,00	0,68	1,00	1662,00	2197,17	904,80	391,50	5155,47	350,00	1338,75	1688,75	**6844,22**	**7939,30**	**198,48**
TOTAL	**40,00**	**27,00**	**1,00**	**0,68**	**1,00**	**1662,00**	**2197,17**	**904,80**	**391,50**	**5155,47**	**350,00**	**1338,75**	**1688,75**	**6844,22**	**7939,30**	**198,48**

CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS

Localidad =	Las Palmas de GC
Local =	Reserva_P+1

Condiciones exteriores	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	29	60
Invierno	14	55

Condiciones interiores confort	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	23	55
Invierno	21	50

Variación diaria - ΔT (ºc)	T (ºC)	H.R. (%)
Verano	6	5
Invierno	-7	5

DATOS DEL LOCAL

	Longitud pared X (m)	Longitud pared Y (m)	Altura libre (m)	Altura entre forjados (m)	Perímetro (m)	Superficie útil (m2)	Volumen (m3)	Superficie envolvente	Superficie ventanas	Superficie puertas	Superficie paredes	Superficie paredes exteriores
Reserva_P+1	5	5	3	3,25	20	25	75	60	4,5	2,25	53,25	10,5
TOTAL						**25,00**	**75,00**	**60,00**	**4,50**	**2,25**	**53,25**	**10,50**

	Ocupación CTE (m2/persona)	Ocupación personas CTE	Ocupación máxima estimada	Coef. Simumltaneidad	Ocupación estimada	IDA	dm3/s por persona	Q total (m3/h)	Q total (l/s)
Ventilación	10	2,5		1	2,50	2	12,5	112,50	31,25
Ventilación			5	1	5,00	2	12,5	225	62,5
TOTAL					**5,00**			**225,00**	**62,50**

CALOR SENSIBLE

CALOR SENSIBLE EXTERIOR: PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1) + GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

A. PÉRDIDAS DE CALOR DE ELEMENTOS (S1)

Paredes ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	10,50	1,5	6	94,50
TOTAL				**94,50**

Ventanas ext**	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	4,50	2,5	6	67,50
TOTAL				**67,50**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

Techo ext	Superf (m2)	k*/***	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	25,00	2,5	6	375,00
TOTAL				**375,00**

Suelo	Superf (m2)	k*	ΔT (ºc)	Qstr (kcal/h)
	25,00	1,5	6	225,00
TOTAL				**225,00**

(***) → k = 1,5 (suelos interiores o en sombra) / K = 5 (techos soleados aislados)

TOTAL PÉRDIDAS DE CALOR ELEMENTOS (S1) =	**762**	**Kcal /h**

B. GANANCIA SOLAR HUECOS (S2)

Ventanas**	Superf (m2)	k*	Factor tipo vidrio	Marco metálico	Factor sombra	Qsr (kcal/h)
Norte		44	0,7	1,17	0,7	0
Sur		321	0,7	1,17	0,7	0,00
Este		275	0,7	1,17	0,7	0,00
Oeste		511	0,7	1,17	0,7	0,00
Noreste		511	0,7	1,17	0,7	0
Sureste		250	0,7	1,17	0,7	0
Suroeste		461	0,7	1,17	0,7	0
Noroeste	4,5	344	0,7	1,17	0,7	887,4684
TOTAL						**887,47**

(*) = Datos de agosto entre las 12 y las 16 horas
(**) = Considerar solo la fachada con mayor carga térmica

TOTAL GANANCIA SOLAR HUECOS (S2) =		**887,47**	**Kcal /h**
TOTAL CALOR SENSIBLE EXTERIOR (S1 + S2) =		**1649,47**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Luminarias	4	40	1	160
Motores	1	200	1	200
Ocupantes	5,00		70	350
TOTAL				**710**

	Q (kcal/h)	K		Q (kcal/h)
Conductos	710	0,04		28,40
TOTAL				**28,40**

TOTAL CALOR SENSIBLE INTERIOR (S3) =		**738,40**	**Kcal /h**

CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4):

	Q (m3/h)	K	ΔT (ºc)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	225	0,29	6	391,50
TOTAL				**391,50**

TOTAL CALOR SENSIBLE AIRE EXTERIOR (S4) =		**391,50**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR SENSIBLE (S1 +S2 + S3 + S4) =		**2779,37**	**Kcal/h**

CALOR LATENTE

CALOR LATENTE INTERIOR (L1):

	Nº	W	k	Q (kcal/h)
Ocupantes	5,00		70	350
Artefactos				
TOTAL				**350**

TOTAL CALOR LATENTE INTERIOR (L1) =		**350,00**	**Kcal /h**

CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2):

	Q (m3/h)	K	gr/kg (Wext - W int)	Q (kcal/h)
Caudal de ventilación	225	0,7	8,5	1338,75
TOTAL				**1338,75**

TOTAL CALOR LATENTE AIRE EXTERIOR (L2) =		**1338,75**	**Kcal /h**

TOTAL CALOR LATENTE (L1 +L2) =		**1688,75**	**Kcal/h**

TOTAL CALOR (SENSIBLE + LATENTE) =	**4468,12**	**Kcal/h**	**5183,02**	**W**

Ratio (w/m2) =	**207,32**
FCS (%) =	**62,20**

REPARTO DE CARGAS POR ESTANCIAS

	Superficie (m2)	Superficie huecos (m3)	Sup local / Sup total (%)	Sup Huecos / Sup total	Sup Huecos / Sup total (%)	S1 (kcal/h)	S2 (kcal/h)	S3 (kcal/h)	S4 (kcal/h)	TOTAL CALOR SENSIBLE	L1 (kcal/h)	L2 (kcal/h)	TOTAL CALOR LATENTE	TOTAL (kcal/h)	TOTAL (w)	Ratio (w/m2)
Reserva_P+1	25,00	6,75	1,00	0,27	1,00	762,00	887,47	738,40	391,50	2779,37	350,00	1338,75	1688,75	**4468,12**	**5183,02**	**207,32**
TOTAL	**25,00**	**6,75**	**1,00**	**0,27**	**1,00**	**762,00**	**887,47**	**738,40**	**391,50**	**2779,37**	**350,00**	**1338,75**	**1688,75**	**4468,12**	**5183,02**	**207,32**

RESUMEN CARGAS TÉRMICAS FRÍO

Local / inmueble	Superf útil (m2)	Potencia por zona (kcal/h)	Potencia por zona (w)	Pérdida de carga Fan coil (Pa)	Ratio (w/m2)	FCS	Ocupación estimada	Ventilación (m3/h)	Ventilación (l/s)
Sala ensayo (Nave)	87,83	11.152,12	12.936,46		147,30	46,80	17,57	790,43	219,56
Oficina (Nave)_P+0	22,50	2.380,95	2.761,90		122,75	57,44	3,00	135,00	37,50
Sala realización (Nave)_P+0	8,00	976,05	1.132,22		141,53	65,40	1,00	45,00	12,50
Oficina COA_P+0	45,00	5.742,35	6.661,13		148,03	64,71	6,00	270,00	75,00
Comedor_P+0	32,90	8.715,26	10.109,70		307,29	61,25	10,00	450,00	125,00
Sala control_P+0	40,00	6.844,22	7.939,30		198,48	75,33	5,00	225,00	62,50
Reserva_P+1	25,00	4.468,12	5.183,02		207,32	62,20		225,00	62,50
TOTAL	**261,23**	**40.279,07**	**46.723,73**		**178,86**		**42,57**	**2.140,43**	**594,56**
Coeficiente simultaneidad	**1,00**	**0,75**	**0,75**				**0,75**	**1,00**	**1,00**
TOTAL	**261,23**	**30.209,31**	**35.042,79**		**0,00**		**31,92**	**2.140,43**	**594,56**

DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL EN REFRIGERACIÓN

ESEER= A x EER 100% + B x EER 75% + C x EER 50% + D x EER 25%

POTENCIA FRÍO (W)	**35.042,79**
DÍAS DE FUNCIONAMIENTO AL AÑO	180,00
HORAS FUNC DÍA	8,00

Rendimiento	**1,00**	**0,75**	**0,50**	**0,25**	**TOTAL**
%	3,00	33,00	41,00	23,00	100,00
Carga	100,00	75,00	50,00	25,00	
Demanda (kwh)	1.513,85	12.489,25	10.344,63	2.901,54	**27.249,28**

TOTAL Demanda frío (kwh)				**27.249,28**
EER				3,00
SEER				4,88
Consumo eléctrico (kwh)				**5.583,87**
Energía primaria (kWh)				**16.718,10**
Kg CO2				**4.333,08**

POTENCIA ESSER (kw electricos)	7,18
POTENCIA EER (kw electricos)	11,68

FACTORES DE CONVERSIÓN

	kWh Energía primaria / kWh Energía final	kg CO2 / kWh Energía final
Electricidad convencional Nacional	2,40	0,36
Electricidad convencional Canarias	2,99	0,78
Gas natural	1,20	0,25

DOCUMENTO 5: ANEXO 2

CÁLCULOS VENTLACIÓN

VENTILACIÓN IMPULSIÓN DESDE FAN COIL SALA ENSAYO

CÁLCULO DE VENTILACIÓN POR OCUPACIÓN (RITE)

Estancia	Ocupación	Simultaneidad	Ventilación por persona (dm3/s)	IDA	Ventilación mínima (m3/h)
P+0 SALA ENSAYO	15	1	12,5	2	675
TOTAL					675

10 Pa = 1 mmcda

SELECCIÓN DE UNIDADES GENERALES CON FAN COILS SOPORTANDO TODA LA CARGA TÉRMICA

	Potencia demandada (W)	P**(w) fan coil	P(w) sensible por fan coil	Q (m3/h) por fan coil	Nº de unidades	K* corrección condiciones eurovent	P*(w) fan coil minorada (eurovent)	P(w) sensible minorada	Nº de unidades
Fan coils	13500	18000	12000	3280	0,75	0,9	16200	10800	0,83

(*) Los valores de potencia de fan coil se dan en catálogo para temperatura interior de 27 ºC (Condiciones eurovent), luego hay que minorarla ya que se estima una tª interior de 24ºC
(**) Los valores de potencia de catálogo del fan coil son para velocidad media, condiciones interiores eurovent (27ºC) y con presión estática externa no nula (ESP≠0)

	P frío (w)	Q aire (m3/h)	nº equipos	Coef simultaneidad	P total (w)	Q estimado total (m3/h)	Q total por cada equipo (m3/h)
Equipo instalado	16200	3280	1	1	16200	3280	3280
Necesidades máximas	13500	3280	1	1	13500	3280	3280
Necesidades estimadas	13500	3280	1	1	13500	3280	3280

FAN COIL
CÁLCULO DE REJILLAS (REJILLAS RECTANGULARES O CIRCULARES)

Estancia	Ventilación total (m3/h)	Rejilla - difusor seleccionado	Sección por rejilla (m2)	Coeficinte reductor por lamas	Sección final por rejilla (m2)	Velocidad por rejilla (m/s)	Caudal por rejilla (m3/h)	Pérdida carga por rejilla (Pa)	Nº rejillas necesarias	Nº rejillas finales
P+0 SALA ENSAYO	3280,00	14" - 355 mm	0,09893	0,45	0,04452	3,5	560,93	5,00	5,85	6,00

CAUDALES POR TRAMOS

Estancia	RAMAL	Nº Rejillas	Caudal (m3/h)
P+0 SALA ENSAYO	A-B	6	3365,59
P+0 SALA ENSAYO	B-B1 (REJILLA)	1	560,93
P+0 SALA ENSAYO	B-B2 (REJILLA)	1	560,93
P+0 SALA ENSAYO	B-C	4	2243,72
P+0 SALA ENSAYO	C-C1 (REJILLA)	1	560,93
P+0 SALA ENSAYO	C-C2 (REJILLA)	1	560,93
P+0 SALA ENSAYO	C-D	2	1121,86
P+0 SALA ENSAYO	D-D1 (REJILLA)	1	560,93
P+0 SALA ENSAYO	D-D2 (REJILLA)	1	560,93

CÁLCULO DE RAMALES COMPLETOS DE CONDUCTOS

Estancia	TRAMO	Velocidad inicial (m/s)	Ventilación total (m3/h)	Sección equivalente (m2)	Diámetro equivalente (m)	Lado 1 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Lado 2 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Velocidad final (m/s)	Perímetro (m)	Superficie conducto (m2)	Longitud conducto (m)	Pérdida de carga total de accesorios (m)	Longitud total de conducto más accesorios (m)	Pérdida de carga por m de conducto (mmcda)	Pérdida de carga total de conducto (mmcda)	Cálculo del ramal mas desfavorable (mmdca)
Salida FC		5	3365,59	0,19	0,49	1,26	0,378	1,96	3,276							
P+0 SALA ENSAYO	A-B	5	3365,59	0,19	0,49	0,6	0,3	5,19	1,8	5,4	3	7,00	10,00	0,1	1,00	1,00
P+0 SALA ENSAYO	B-B1 (REJILLA)	3,5	560,93	0,04	0,24	0,25	0,2	3,12	0,9	2,25	2,5	5,00	7,50	0,1	0,75	
P+0 SALA ENSAYO	B-B2 (REJILLA)	3,5	560,93	0,04	0,24	0,25	0,2	3,12	0,9	2,25	2,5	5,00	7,50	0,1	0,75	
P+0 SALA ENSAYO	B-C	4,5	2243,72	0,14	0,42	0,45	0,3	4,62	1,5	4,5	3	6,00	9,00	0,1	0,90	0,90
P+0 SALA ENSAYO	C-C1 (REJILLA)	3,5	560,93	0,04	0,24	0,25	0,2	3,12	0,9	2,25	2,5	5,00	7,50	0,1	0,75	
P+0 SALA ENSAYO	C-C2 (REJILLA)	3,5	560,93	0,04	0,24	0,25	0,2	3,12	0,9	2,25	2,5	5,00	7,50	0,1	0,75	
P+0 SALA ENSAYO	C-D	4	1121,86	0,08	0,32	0,3	0,3	3,46	1,2	3,6	3	5,00	8,00	0,1	0,80	0,80
P+0 SALA ENSAYO	D-D1 (REJILLA)	3,5	560,93	0,04	0,24	0,25	0,2	3,12	0,9	2,25	2,5	5,00	7,50	0,1	0,75	
P+0 SALA ENSAYO	D-D2 (REJILLA)	3,5	560,93	0,04	0,24	0,25	0,2	3,12	0,9	2,25	2,5	5,00	7,50	0,1	0,75	0,75
TOTAL										27						3,45

Pérdida de carga de accesorios (m)		TOTAL	nº curvas	Pérdida por curva (m)	Total pérdidas (m)	nº cambio sección	Pérdida por cambio sección (m)	Total pérdidas (m)	nº bifurcaciones	Pérdida por bifurcación (m)	Total pérdidas (m)	nº rejillas	Pérdida por rejilla (mmcda)	Pérdida por rejilla (m)	Total pérdidas (m)
TRAMO	A-B	7,00	0	5	0	1	1	1	2	3	6	0	0,50	5,00	0,00
TRAMO	B-B1 (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	3	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	B-B2 (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	3	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	B-C	6,00	0	5	0	1	1	1	2	2,5	5	0	0,50	5,00	0,00
TRAMO	C-C1 (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	3	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	C-C2 (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	3	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	C-D	5,00	0	4	0	1	1	1	2	2,5	4	0	0,50	5,00	0,00
TRAMO	D-D1 (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	3	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	D-D2 (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	3	0	1	0,50	5,00	5,00

PRESIÓN ESTÁTICA (a restar en extracción y a sumar en impulsión)

ΔP = 0,41 mmcda

PÉRDIDA DE CARGA Y CAUDAL A VENCER POR EL FAN COIL EN IMPULSIÓN

P =	**3,86 mmcda**	**38,56 Pa**
Q =	**3280,00 m3/h**	

La presión disponible según catálogo es de 70 Pa

10 Pa = 1 mmcda

VENTILACIÓN RETORNO HACIA FAN COIL SALA ENSAYO

CÁLCULO DE VENTILACIÓN POR OCUPACIÓN (RITE)

Estancia	Ocupación	Simultaneidad	Ventilación por persona (dm3/s)	IDA	Ventilación mínima (m3/h)
Sala ensayo	18	1	12,5	2	810
TOTAL					810

10 Pa = 1 mmcda

Impulsión desde fan coil	P frío (w)	Q aire (m3/h)	nº equipos	Coef simultaneidad	P total (w)	Q estimado total (m3/h)	Q total por cada equipo (m3/h)
Equipo instalado	12000	3200	1	1	3200	3200	
Retorno hacia fan coil						2390,00	2390,00

FAN COIL 1

CÁLCULO DE REJILLAS (REJILLAS RECTANGULARES O CIRCULARES)

Estancia	Ventilación total (m3/h)	Lado 1 Rejillas seleccionadas	Lado 2 Rejillas seleccionadas	Sección por rejilla (m2)	Coeficinte reductor por lamas	Sección final por rejilla (m2)	Velocidad por rejilla (m/s)	Caudal por rejilla (m3/h)	Pérdida carga por rejilla (Pa)	Nº rejillas necesarias	Nº rejillas finales
Sala ensayo	2390,00	0,5	0,2	0,1	0,6	0,06	2	432	5,00	5,53	6,00

CAUDALES POR TRAMOS

Estancia	RAMAL	Nº Rejillas	Caudal (m3/h)
Sala ensayo	A-B	3	1296,00
Sala ensayo	B-C (REJILLA)	3	1296,00
Sala ensayo	C-D (REJILLA)	2	864,00
Sala ensayo	D-E (REJILLA)	1	432,00

CÁLCULO DE RAMALES COMPLETOS DE CONDUCTOS

Estancia	TRAMO	Velocidad inicial (m/s)	Ventilación total (m3/h)	Sección equivalente (m2)	Diámetro equivalente (m)	Lado 1 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Lado 2 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Velocidad final (m/s)	Perímetro (m)	Superficie conducto (m2)	Longitud conducto (m)	Pérdida de carga total de accesorios (m)	Longitud total de conducto más accesorios (m)	Pérdida de carga por m de conducto (mmcda)	Pérdida de carga total de conducto (mmcda)	Cálculo del ramal mas desfavorable (mmdca)
Sala ensayo	A-B	3,5	1296,00	0,10	0,36	0,4	0,25	3,60	1,3	7,8	6	5,00	11,00	0,1	1,10	1,10
Sala ensayo	B-C (REJILLA)	3,5	1296,00	0,10	0,36	0,4	0,25	3,60	1,3	0,65	0,5	5,00	5,50	0,1	0,55	0,55
Sala ensayo	C-D (REJILLA)	3	864,00	0,08	0,32	0,4	0,25	2,40	1,3	0,65	0,5	5,00	5,50	0,1	0,55	0,55
Sala ensayo	D-E (REJILLA)	2,5	432,00	0,05	0,25	0,4	0,25	1,20	1,3	0,65	0,5	5,00	5,50	0,1	0,55	0,55
TOTAL										9,75						2,75

Pérdida de carga de accesorios (m)		TOTAL	nº curvas	Pérdida por curva (m)	Total pérdidas (m)	nº cambio sección	Pérdida por cambio sección (m)	Total pérdidas (m)	nº bifurcaciones	Pérdida por bifurcación (m)	Total pérdidas (m)	nº rejillas	Pérdida por rejilla (mmcda)	Pérdida por rejilla (m)	Total pérdidas (m)
TRAMO	A-B	3,00	1	3	3	0		0	0	4	0	0	0,50	5,00	0,00
TRAMO	B-C (REJILLA)	5,00	0	3	0	0		0	0	4	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	C-D (REJILLA)	5,00	0	3	0	0		0	0	4	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	D-E (REJILLA)	5,00	0	2	0	0		0	0	4	0	1	0,50	5,00	5,00

PRESIÓN ESTÁTICA (a restar en extracción y a sumar en impulsión)

ΔP =	**0,28 mmcda**	

PÉRDIDA DE CARGA Y CAUDAL A VENCER POR EL FAN COIL EN RETORNO

P =	**2,47 mmcda**	**24,69 Pa**
Q =	**2390,00 m3/h**	

La presión disponible según catálogo es de 70 Pa

10 Pa = 1 mmcda

SUMATORIA DE PRESIONES EN RETORNO E IMPULSIÓN DE FAN COILS.

	P (Pa)
IMPULSIÓN	38,56
RETORNO	24,69
TOTAL	**63,25**

EXTRACCIÓN SALA ENSAYO HACIA EXTERIOR

CÁLCULO DE VENTILACIÓN POR OCUPACIÓN (RITE)

Estancia	Ocupación	Simultaneidad	Ventilación por persona (dm3/s)	IDA	Ventilación mínima (m3/h)
PLANTA +0	18	1	12,5	2	810
TOTAL					810

CÁLCULO DE REJILLAS (REJILLAS RECTANGULARES O CIRCULARES)

Estancia	Ventilación total (m3/h)	Lado 1 Rejillas seleccionadas	Lado 2 Rejillas seleccionadas	Sección por rejilla (m2)	Coeficinte reductor por lamas	Sección final por rejilla (m2)	Velocidad por rejilla (m/s)	Caudal por rejilla (m3/h)	Pérdida carga por rejilla (Pa)	Nº rejillas necesarias	Nº rejillas finales
PLANTA +0	810,00	0,5	0,2	0,1	0,6	0,06	2	432	5,00	1,88	2,00

CAUDALES POR TRAMOS

Estancia	RAMAL	Nº Rejillas	Caudal (m3/h)
PLANTA +0	A0-A	2	864,00
PLANTA +0	A-B (REJILLA)	2	864,00
PLANTA +0	B-C (REJILLA)	1	432,00

CÁLCULO DE RAMALES COMPLETOS DE CONDUCTOS

Estancia	TRAMO	Velocidad inicial (m/s)	Ventilación total (m3/h)	Sección equivalente (m2)	Diámetro equivalente (m)	Lado 1 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Lado 2 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Velocidad final (m/s)	Perímetro (m)	Superficie conducto (m2)	Longitud conducto (m)	Pérdida de carga total de accesorios (m)	Longitud total de conducto más accesorios (m)	Pérdida de carga por m de conducto (mmcda)	Pérdida de carga total de conducto (mmcda)	Cálculo del ramal mas desfavorable (mmdca)
RAMAL GENERAL	EX-A0	4	810,00	0,06	0,27	0,3	0,2	3,75	1	5	5	10,00	15,00	0,1	1,50	1,50
PLANTA +0	A0-A	4	864,00	0,06	0,28	0,3	0,2	4,00	1	2	2	3,00	5,00	0,1	0,50	0,50
PLANTA +0	A-B (REJILLA)	4	864,00	0,06	0,28	0,3	0,2	4,00	1	2	2	6,00	8,00	0,1	0,80	0,80
PLANTA +0	B-C (REJILLA)	3	432,00	0,04	0,23	0,3	0,2	2,00	1	7	7	5,00	12,00	0,1	1,20	1,20
TOTAL										16						4,00

Pérdida de carga de accesorios (m)		TOTAL	nº curvas	Pérdida por curva (m)	Total pérdidas (m)	nº cambio sección	Pérdida por cambio sección (m)	Total pérdidas (m)	nº bifurcaciones	Pérdida por bifurcación (m)	Total pérdidas (m)	nº rejillas	Pérdida por rejilla (mmcda)	Pérdida por rejilla (m)	Total pérdidas (m)
TRAMO	EX-A0	10,00	1	2	2	0	1	0	2	4	8	0	0,50	5,00	0,00
TRAMO	A0-A	3,00	1	3	3	0	1	0	0	4	0	0	0,50	5,00	0,00
TRAMO	A-B (REJILLA)	6,00	0	2	0	1	1	1	0	4	0	1	0,50	5,00	5,00
TRAMO	B-C (REJILLA)	5,00	0	2	0	0	1	0	0	4	0	1	0,50	5,00	5,00

PRESIÓN ESTÁTICA (a restar en extracción y a sumar en impulsión)

ΔP =	0,33 mmcda

PÉRDIDA DE CARGA Y CAUDAL A VENCER POR EL FAN COIL EN RETORNO

P =	3,67 mmcda	36,72 Pa
Q =	810,00 m3/h	

10 Pa = 1 mmcda

VENTILACIÓN IMPULSIÓN DESDE UTA EXTERIOR HACIA FAN COILS EN PLANTA +0

CÁLCULO DE VENTILACIÓN POR OCUPACIÓN (RITE)

Estancia	Ocupación	Simultaneidad	Ventilación por persona (dm3/s)	IDA	Ventilación mínima (m3/h)
Oficina COA	6	1	12,5	2	270
Oficina (Nave)	3	1	12,5	2	135
Sala realización (Nave)	1	1	12,5	2	45
Sala ensayo (Nave)	18	1	12,5	2	810
Comedor	10	1	12,5	2	450
Sala control	5	1	12,5	2	225
TOTAL					**1935**

10 Pa = 1 mmcda

CAUDALES POR TRAMOS

Estancia	RAMAL	Nº Ramales	Caudal (m3/h)
Ramal salida	A-B	1	1935,00
Ramal 1	B-C	1	1260,00
Ramal 2	B-H	1	675,00
Oficina COA	C-D	1	270,00
Oficina (Nave)	D-E	1	135,00
Sala realización (Nave)	E-F	1	45,00
Sala ensayo (Nave)	F-G	1	810,00
Comedor	G-H	1	450,00
Sala control	H-I	1	225,00

CÁLCULO DE RAMALES COMPLETOS DE CONDUCTOS

Estancia	TRAMO	Velocidad inicial (m/s)	Ventilación total (m3/h)	Sección equivalente (m2)	Diámetro equivalente (m)	Lado 1 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Lado 2 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Velocidad final (m/s)	Perímetro (m)	Superficie conducto (m2)	Longitud conducto (m)	Pérdida de carga total de accesorios (m)	Longitud total de conducto más accesorios (m)	Pérdida de carga por m de conducto (mmcda)	Pérdida de carga total de conducto (mmcda)	Cálculo del ramal mas desfavorable (mmdca)
Ramal salida	A-B	5	1935,00	0,11	0,37	0,3	0,3	5,97	1,2	6	5	4,00	9,00	0,1	0,90	0,9
Ramal 1	B-C	5	1260,00	0,07	0,30	0,25	0,25	5,60	1	13	13	9,00	22,00	0,1	2,20	2,2
Ramal 2	B-H	4	675,00	0,05	0,24	0,2	0,2	4,69	0,8	20	25	9,00	34,00	0,1	3,40	
Oficina COA	C-D	4	270,00	0,02	0,15	0,15	0,1	5,00	0,5	2,5	5	9,00	14,00	0,1	1,40	1,4
Oficina (Nave)	D-E	3	135,00	0,01	0,13	0,1	0,1	3,75	0,4	0,4	1	9,00	10,00	0,1	1,00	1
Sala realización (Nave)	E-F	3	45,00	0,00	0,07	0,1	0,1	1,25	0,4	0,4	1	9,00	10,00	0,1	1,00	1
Sala ensayo (Nave)	F-G	3	810,00	0,08	0,31	0,25	0,25	3,60	1	5	5	9,00	14,00	0,1	1,40	1,4
Comedor	G-H	4	450,00	0,03	0,20	0,2	0,15	4,17	0,7	3,5	5	9,00	14,00	0,1	1,40	
Sala control	H-I	3	225,00	0,02	0,16	0,15	0,1	4,17	0,5	5	10	9,00	19,00	0,1	1,90	
TOTAL										50,8						7,90

Pérdida de carga de accesorios (m)		TOTAL	nº curvas	Pérdida por curva (m)	Total pérdidas (m)	nº cambio sección	Pérdida por cambio sección (m)	Total pérdidas (m)	nº bifurcaciones	Pérdida por bifurcación (m)	Total pérdidas (m)	nº rejillas / entrada	Pérdida por rejilla (mmcda)	Pérdida por rejilla (m)	Total pérdidas (m)
TRAMO	A-B	4,00	2	2	4	0		0		2	0	0	1,00	5,00	0,00
TRAMO	B-C	6,00	3	2	6	1		0		2	0	0	1,00	5,00	0,00
TRAMO	B-H	6,00	3	2	6	1		0		2	0	0	1,00	5,00	0,00
TRAMO	C-D	9,00	1	2	2	0		0	1	2	2	1	1,00	5,00	5,00
TRAMO	D-E	9,00	1	2	2	0		0	1	2	2	1	1,00	5,00	5,00
TRAMO	E-F	9,00	1	2	2	0		0	1	2	2	1	1,00	5,00	5,00
TRAMO	F-G	9,00	1	2	2	0		0	1	2	2	1	1,00	5,00	5,00
TRAMO	G-H	9,00	1	2	2	0		0	1	2	2	1	1,00	5,00	5,00
TRAMO	H-I	9,00	1	2	2	0		0	1	2	2	1	1,00	5,00	5,00

PRESIÓN ESTÁTICA (a restar en extracción y a sumar en impulsión)

ΔP =	0,61 mmcda

PÉRDIDA DE CARGA Y CAUDAL A VENCER POR EL EXTRACTOR EN IMPULSIÓN

P =	8,51	mmcda	
P (filtro G4) =	10	mmcda	
P (filtro F7) =			ODA 1
P (filtro F8) =	20	mmcda	
P total =	38,51	mmcda	385,09 Pa
Q =	1935,00	m3/h	

10 Pa = 1 mmcda

MODELO SELECCIONADO = UTBS 3 SOLER Y PALAU

EXTRACCIÓN ASEOS PLANTA +0

CÁLCULO DE VENTILACIÓN

Estancia		nº Duchas	Extracción por ducha (m3/h)	nº de aseos	Extracción por aseo (m3/h)	Ventilación mínima (m3/h)	Coeficiente simultaneidad	Ventilación mínima (m3/h)
ASEO MASC			75	2	60	120	0,85	102
ASEO PMR			75	1	60	60	0,85	51
TOTAL						**180**		**153**

CÁLCULO DE REJILLAS (REJILLAS RECTANGULARES O CIRCULARES)

Estancia		Ventilación total (m3/h)	Lado 1 Rejillas seleccionadas	Lado 2 Rejillas seleccionadas	Diámetro Rejillas seleccionadas	Sección por rejilla (m2)	Coeficinte reductor por lamas	Sección final por rejilla (m2)	Velocidad por rejilla (m/s)	Caudal por rejilla (m3/h)	Pérdida carga por rejilla (Pa)	Nº rejillas necesarias	Nº rejillas finales
ASEO MASC		102,00			0,125	0,0123	0,75	0,0092	2	66,2344	5,00	1,54	2,00
ASEO PMR		51,00			0,125	0,0123	0,75	0,0092	2	66,2344	5,00	0,77	1,00

CAUDALES POR TRAMOS

Estancia	RAMAL	Nº Rejillas	Caudal (m3/h)	Longitud horizontal	Longitud vertical	LONGITUD TOTAL
TRAMO GENERAL	A-B (CUBIERT-VERTICAL)	3	198,70	1	10	11,00
ASEO MASC+PMR	EXT-REJILLAS	3	198,70	5	0	5,00

CÁLCULO DE RAMALES COMPLETOS DE CONDUCTOS

Estancia	TRAMO	Velocidad inicial (m/s)	Ventilación total (m3/h)	Sección equivalente (m2)	Diámetro equivalente (m)	Lado 1 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Lado 2 rectangulo/ cuadrado equivalente (m)	Diámetro equivalente seleccionado (m)	Velocidad final (m/s)	Perímetro (m)	Superficie conducto (m2)	Longitud conducto (m)	Pérdida de carga total de accesorios (m)	Longitud total de conducto más accesorios (m)	Pérdida de carga por m de conducto (mmcda)	Pérdida de carga total de conducto (mmcda)	Cálculo del ramal mas desfavorable (mmdca)
TRAMO GENERAL	A-B (CUBIERT-VERTICAL)	5	198,70	0,011	0,119			0,125	4,50	0,3925	4,3175	11	5,00	16,00	0,15	2,40	2,40
ASEO MASC+PMR	EXT-REJILLAS	4	198,70	0,014	0,133			0,125	4,50	0,3925	1,9625	5	15,00	20,00	0,15	3,00	3,00
TOTAL											**6,28**	**16,00**					**5,40**

Pérdida de carga de accesorios (m)		TOTAL	nº curvas	Pérdida por curva (m)	Total pérdidas (m)	nº cambio sección	Pérdida por cambio sección (m)	Total pérdidas (m)	nº bifurcaciones	Pérdida por bifurcación (m)	Total pérdidas (m)	nº rejillas	Pérdida por rejilla (mmcda)	Pérdida por rejilla (m)	Total pérdidas (m)
TRAMO	CUBIERT-VERTI	5,00	2	2,5	5	0	1	0	0	2	0	0	0,5	3,33	0,00
TRAMO	EXT-REJILLAS	15,00	2	2,5	5	0	1	0	0	2	0	3	0,5	3,33	10,00

PRESIÓN ESTÁTICA (a restar en extracción y a sumar en impulsión)

ΔP =	**0,42 mmcda**

PÉRDIDA DE CARGA Y CAUDAL A VENCER POR EL EXTRACTOR

P =	**5,82 mmcda**	**58,22 Pa**
Q =	**153,00 m3/h**	

10 Pa = 1 mmcda

MODELO SELECCIONADO = SOLER Y PALAU TD-SILENT 350-125

DOCUMENTO 5: ANEXO 3

CÁLCULOS REDES TUBERÍAS

CÁLCULO DEL CIRCUITO DE FRIO

SALIDA ENFRIADORA FRIO / POLIVALENTE HASTA COLECTOR FRIO

	TUBERÍA VERTICAL / HORIZONTAL							TUBERÍA PLANTA	EQUIP SALA MÁQUINAS		VALVULERÍA SALA DE MÁQUINAS							Δp Enfriadora + valvulería	Desequilibrio entre plantas											
TRAMO	Altura / longitud (m)	Longitud acumulada (m)	Δp (mmcda/ml)	Δp tramo tub (mmcda)	Δp tramo accesorios (mmcda)	Δp tramo total (mmcda)	Δp tramo total (mcda)	Δp más desfavor (mcda)	Δp Enfriadora (mcda)	Δp Intercambiador (mcda)	Δp Válvula retención (mcda)	Δp filtro (mcda)	Δp manguito (mcda)	Δp llave corte (mcda)	nº llaves corte	Δp llaves corte (mcda)	Δp Valvulería (mcda)	Δp más desfavor (mcda) (*)	Δp más desfavor (mcda)	Potencia (kW)	Qt por planta (m3/h)	Qt acumulado (l/s)	Qt (l/h)	Coef. Simult	Qc (l/s)	Qc (l/h)	Qc (m³/s)	Veloc recom (m/s)	DN (mm)	Dext (mm)	Øint (mm)	V calc (m/s)
Salida enfriadora	5	5	30	300	75	375	0,375	0	4	0	0,2	1	0,5	0,05	4	0,2	1,9	6,90	9	30	5,16	1,43	5160,000	1	1,433	5160,000	0,00143	1,25	40	50	38,21939	1,14119

NOTA: Se ha multiplicado por dos la longitud (dentro de Δp tramo tub), ya que se debe incluye tanto la impulsión como el retorno.

(*) = Se ha multiplicado el resultado de Ap por un coeficiente de seguridad del 10%

CÁLCULO DEL MÓDULO HIDRÓNICO DE LA ENFRIADORA

1 kPa = 0,1 m.c.a
1 bar = 100 kPa

	Presión total instalación (mca)	Presión enfriadora (mca)	Presión mínima modulo hidrónico (mca)	Presión disponible según catálogo (mca)	Caudal total instalación (l/s)	Caudal mínimo modulo hidrónico (l/s)	Caudal máximo modulo hidrónico (l/s)
Bomba	15,90	4	11,90	26,6	1,43	5,1	14,17

Caudal enfriadora fabricante (m3/h)	30
Caudal suma de los fan coils (m3/h)	7957,89

VASO EXPANSIÓN CIRCUITO PRIMARIO FRIO

Vt = V x Ce x Cp

Vt = Volumen del vaso de expansión
Ce = Coeficiente de dilatación del fluido
Cp = Coeficiente de presión del gas

V = P x 15 / 1,16
P = Potencia generador (kW)

P (kW) =	40
V (l) =	**517,24**

Ce = Vu / V

Tª (ºC) =	40
Ce =	**0,0065609**

Cp = Vt / Vu
Cp = PM / (PM - Pm)
PM = Presión máxima = Presión de tarado + presión atmosférica
Pm = Presión mínima = Presión manométrica + presión atmosférica

Presión tarado (bar) =	3,5
Presión atmosfér (bar) =	1
Presión manomét (bar) =	2
PM =	4,5
Pm =	3
Cp =	**3**

Volumen del vaso =

Vt (l) =	**10,18**

DIMENSIONADO TRAMOS REDES DE FRÍO (FAN COIL)

ZONA: OFICINA + NAVE

CÁLCULOS GENERALES

	nº	Sup local (m2)	Ratio* (W/m²)	P (W)	Pt (W)	Δt (5ºC)	Qt (l/s)	Qt (l/h)	Coef. Simult	Qc (l/s)	Qc (l/h)	Qc (m³/s)	Δp max (mmcda/ml)	Δp (mmcda/ml)	Veloc recom (m/s)	DN (mm)	Dext (mm)	Øint (mm)	V calc (m/s)
Sala ensayo (Nave)	1	90	150	13500	13500	5	0,646	2325,359	1,00	0,64593	2325,359	0,00065	40	40	1	32	40	28,69	0,80
Oficina (nave) P+0	1	22	125	2750	2750	5	0,132	473,684	1,00	0,13158	473,684	0,00013	40	40	0,75	16	20	14,95	0,65
Sala realiz (nave) P+0	1	8	150	1200	1200	5	0,057	206,699	1,00	0,05742	206,699	0,00006	40	40	0,75	16	20	9,88	0,29
Oficina COA_P+0	1	45	150	6750	6750	5	0,323	1162,679	1,00	0,32297	1162,679	0,00032	40	40	0,75	25	32	23,42	0,66
Comedor_P+0	1	30	300	9000	9000	5	0,431	1550,239	1,00	0,43062	1550,239	0,00043	40	40	0,75	32	40	27,04	0,54
Sala control_P+0	1	40	200	8000	8000	5	0,383	1377,990	1,00	0,38278	1377,990	0,00038	40	40	0,75	25	32	25,50	0,78
Reserva_P+0	1	25	200	5000	5000	5	0,239	861,244	1,00	0,23923	861,244	0,00024	40	40	0,75	20	25	20,16	0,76
TOTAL		**260**		**46200**	**46200**		**2,21**	**7957,89**		**2,21**	**7957,89**	**0,00221**							

(*) Se calcula en la sección de cargas térmicas

SELECCIÓN DE UNIDADES GENERALES CON FAN COILS SOPORTANDO TODA LA CARGA TÉRMICA

	Pt (W)	P(W) absoluta por fan coil	P(W) sensible por fan coil	Nº de unidades	K* corrección condiciones eurovent	P(W) absoluta minoradal	P(W) sensible minorada	Nº de unidades
Sala ensayo (Nave)	13500	4350	3280	3,10	0,9	3915	2952	3,45
Oficina (nave) P+0	2750	2760	1910	1,00	0,9	2484	1719	1,11
Sala realiz (nave) P+0	1200	6380	4610	0,19	0,9	5742	4149	0,21
Oficina COA_P+0	6750	4350	3280	1,55	0,9	3915	2952	1,72
Comedor_P+0	9000	4340	2880	2,07	0,9	3906	2592	2,30
Sala control_P+0	8000	4340	2880	1,84	0,9	3906	2592	2,05
Reserva_P+0	5000	4340	2880	1,15	0,9	3906	2592	1,28

(*) Los valores de potencia absoluta se dan para temperatura interior de 27 ºC, luego hay que minorarla ya que se estima una tª interior de 24ºC

CÁLCULO DE TRAMOS

CÁLCULO TRAMO MÁS DESFAVORABLE DE FAN COILS

TRAMO	nº fancoils	Q (l/h)	Qt ramal (l/s)	Coef. Simult	Q (l/h)	Qc (l/s)	Qc (m³/s)	DN (mm)	Dext (mm)	Øint (mm)	V max (m/s)	V calc (m/s)	L (m)	Δp (mmcda/ml)	Δp tramo tub (mmcda)	Δp tramo accesorios (mmcda)	Δp residual en válvula 2/3 vías (mmcda)	Δp residual en filtro (mmcda)	Δp en fan coil / batería UTA (mmcda)	Δp residual en válvula 2 vías equilibrado (mmcda)	Δp tramo total (mmcda)
ENF-V1		7957,895	2,21053	0,80000	6366,316	1,76842	0,00177	40	50	42,45247	1,25	1,40797855	10	40	800	200					**1000**
V1-D/P+0	4	3789,474	1,05263	0,90000	3410,526	0,94737	0,00095	32	40	34,73958	1	1,17855347	5	40	400	100					
Comedor_P+0	1	1550,239	0,43062	1,00000	1550,239	0,43062	0,00043	25	32	27,04473	0,75	0,87770091	5	40	400	100					
Sala control_P+0	1	1377,990	0,38278	1,00000	1377,990	0,38278	0,00038	25	32	25,49802	0,75	0,78017859	5	40	400	100					
Reserva_P+0	1	861,244	0,23923	1,00000	861,244	0,23923	0,00024	20	25	20,15795	0,75	0,76189315	5	40	400	100					
V1-I/P+0	4	4168,421	1,15789	0,90000	3751,579	1,04211	0,00104	40	50	36,43518	1	0,82970164	10	40	800	200					**1000**
Oficina COA_P+0	1	1162,679	0,32297	1,00000	1162,679	0,32297	0,00032	25	32	23,42142	0,75	0,65827568	5	40	400	100					
V1-H1I/P+0		3005,742	0,83493	1,00000	3005,742	0,83493	0,00083	32	40	32,61292	1	1,03867465	10	40	800	200					**1000**
Oficina (nave) P+0	1	473,684	0,13158	1,00000	473,684	0,13158	0,00013	16	20	14,94954	0,75	0,65475193	5	40	400	100					**500**
Sala realiz (nave) P+0	1	206,699	0,05742	1,00000	206,699	0,05742	0,00006	16	20	9,87534	0,75	0,28570993	5	40	400	100					
Sala ensayo (Nave)	1	2325,359	0,64593	1,00000	2325,359	0,64593	0,00065	32	40	33,12289	0,75	0,80355918	5	40	400	100	2000	2000	1500	1500	**5500**
TOTAL																					**9000**

NOTA: Se ha multiplicado por dos la longitud (dentro de Δp tramo tub), ya que se debe incluye tanto la impulsión como el retorno.

EN CASO DE TRATAMIENTO DEL AIRE PRIMARIO

SELECCIÓN UTA PARA AIRE PRIMARIO

	nº	Sup local (m2)	Ratio * (w/m2)	P (W)	Pt (W)	Δt (5ºC)	Qt (l/s)	Qt (l/h)	Coef. Simult	Qc (l/s)	Qc (l/h)	Qc (m3/s)	Δp bateria FRIO (kPa)	Δp (mmcda)	Veloc recom (m/s)	DN (mm)	Dext (mm)	Øint (mm)	V calc (m/s)
condiciones UTA	1	180	75	13500	13500	5	0,646	2325,36	1,00	0,65	2325,36	0,00065	78,3	7830	1,25	32	40	25,66	0,80
UTA seleccionad	1	180	75	15000	15000	5	0,72	2592,00	1,00	0,72	2592,00	0,00072	78,3	7830	1,25	32	40	27,09	0,90

DOCUMENTO 5: ANEXO 4

FICHAS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

UP TO DATE
CHILLER SELECTION

RHOSS

Usuario	Jose Juan Sanchez ()	**Fecha**	30/11/2023
Referencia:	BOMBA CALOR ARCHIVO GENERAL		

SELECCIÓN

Serie	MidiPACK-I ECO
	TCAITI 131-155
Modelo	TCAITI 140 ASDP2
Webcode	MDI12

Las imágenes son únicamente a modo de referencia y pueden no representar exactamente los modelos o el equipamiento objeto de este documento.
Las prestaciones estándar certificadas y la versión de herramienta de software certificada pueden verificarse en www.eurovent-certification.com

CARACTERÍSTICAS DE FABRICACIÓN

Enfriador de agua con condensación de aire y ventiladores helicoidales. Serie de compresores herméticos Scroll Inverter y refrigerante R32.
T - Versión de alta temperatura/alta eficiencia.
ASDP2 - Montaje con bomba doble con altura manométrica aumentada y acumulador. (150 l)

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA: 400V/3PH+N/50HZ
TIPO BATERÍAS: RAP - BAT.COBRE/ALUM.PREPINT.
PROTECCIÓN BATERÍA: RPB-REDES PROTECCIÓN BATERÍAS
INTERCAMBIADORES: PA-INTERCAMBIADOR DE PLACAS
LIMITACIÓN CONSUMO ELÉCT.: FDL-LIMITACIÓN ABSOR.ELÉCTR.
TIPO EMBALAJE: EMBALAJE PROTECCIÓN
CONTROL DE CONDENSACIÓN: FI-CONTROL COND.

o Estructura portante y paneles realizados en chapa de acero galvanizada y pintada (RAL 9018), base de chapa de acero galvanizada.
o Compresor hermético rotativo tipo Scroll con accionamiento por inversor para el control de la capacidad variable con reducción de la corriente de arranque en fase de puesta en marcha y corrección del factor de potencia del terminal de uso automática hacia la red. Se completan con protección térmica y el calentador del cárter se activa automáticamente cuando la unidad se detiene (siempre que la unidad se mantenga alimentada eléctricamente)
o Intercambiador del lado agua del tipo de placas soldadas por soldadura fuerte de acero inoxidable, con resistencia antihielo y debidamente aislado.
o Intercambiador del lado aire constituido por una batería de tubos de cobre y aletas de aluminio. Con rejillas de protección.
o Electroventiladores helicoidales con rotor externo, equipados con protección térmica interna y red de protección.
o Dispositivo electrónico proporcional para la regulación en presión y en continuo de la velocidad de rotación de los ventiladores.
o Conexiones hidráulicas con rosca macho.
o Presostato diferencial agua intercambiador de protección de la unidad contra posibles interrupciones del flujo del agua.
o Sonda de temperatura del aire exterior.
o Circuito de refrigerante hecho de tubo de cobre recocido (EN 12735-1-2) completo con:
Filtro deshidratador
Conexiones para el llenado
presostato de seguridad en el lado de alta presión
transductor de presión tanto en el lado de alta presión como en el lado de baja presión
Válvula de expansión electrónica
válvula de seguridad en el lado de alta presión
o Unidad con grado de protección IP24.
o Control con función AdaptiveFunction Plus.
o La unidad incluye una carga de fluido frigorígeno R32.

CUADRO ELÉCTRICO
o El cuadro eléctrico, al que se accede abriendo el panel frontal, está en conformidad con las normas IEC vigentes y se abre y cierra con la herramienta correspondiente y está provisto de ventilador de enfriamiento controlado por termostato.
o Incluye:
· cableados eléctricos predispuestos para la tensión de alimentación 400-3ph+N-50Hz;
· cables eléctricos numerados;
· alimentación circuito auxiliar 230V-1ph+N-50Hz derivada de la alimentación general;
· interruptor general de maniobra-seccionador en la alimentación, equipado con dispositivo bloquea-puerta de seguridad;
· fusibles de protección del compresor inverter;
· fusible de protección para el circuito auxiliar;

Rhoss Spa - Via Oltreferrovia, 33033 Codroipo (UD) - ITALY
Tel.+39 0432 911611 - Fax +39 0432 911600 - email: rhoss@rhoss.com - web: http://www.rhoss.com

· mandos y controles accionables a distancia: on/off remoto (SCR), verano/invierno remoto (SEI), mando generador auxiliar CGA (caldera), mando generador complementario KRIT, descarga forzada de la unidad (FDL), lámpara de bloqueo (LBG) y lámparas de funcionamiento del compresor (LFC).
o Tarjeta electrónica programable por microprocesador, controlada mediante el teclado instalado en la máquina o con el teclado remoto (KTR) accionable a distancia a hasta 50 metros; para distancias superiores a los 50 m y hasta los 200 m, use el kit KR200.
o La tarjeta realiza las funciones de:
· regulación y gestión de los puntos de consigna de las temperaturas del agua en la salida de la máquina, de la inversión del ciclo, de las temporizaciones de seguridad, de la bomba de circulación, del contador de horas de trabajo del compresor y de la bomba de la instalación, de la protección antihielo electrónica de activación automática con la máquina apagada, de las funciones que regulan el modo de actuación de cada órgano que compone la máquina;
· protección total de la máquina, posible apagado de la misma y visualización de todas las alarmas que se han generado;
· protección total del compresor y del inverter mediante un control continuo de la corriente consumida por el compresor y de las presiones de funcionamiento. El compresor puede modular de forma automática independientemente de la solicitud, si sale de su campo de trabajo correcto;
· gestión multiidioma (italiano, inglés, francés, alemán, español) de las visualizaciones en el display;
· gestión de la válvula de expansión electrónica (EEV);
· gestión de la temperatura de descarga del compresor y de las presiones de aspiración e impulsión;
· visualización de los parámetros programados mediante display, de las temperaturas del agua in/out mediante display, de las alarmas mediante display, del funcionamiento enfriadora o bomba de calor mediante led;
· el diagnóstico automático con control continuo del estado de funcionamiento de la máquina;
· interfaz del usuario de menú;
· código y descripción de la alarma;
· gestión del histórico de las alarmas.
o En particular, por cada alarma se memoriza:
· fecha y hora de intervención;
· los valores de temperatura del agua de entrada/salida en el momento en que intervino la alarma;
· el tiempo de retraso de la alarma desde el encendido del dispositivo conectado a la misma;
· estado del compresor en el momento en que se ha producido la alarma.

o Funciones avanzadas:
· predisposición para conexión serial (accesorio KRS485, KBE, KBM, KUSB);
· posibilidad de tener una entrada digital para controlar a distancia el doble valor de consigna (DSP);
· posibilidad de disponer de entrada digital para gestionar la recuperación total (contacto CRC100), del desobrecalentador (contacto CDS) o para la producción de agua caliente sanitaria mediante válvula desviadora de 3 vías (VACS). En este caso se puede utilizar una sonda de temperatura como alternativa a la entrada digital (consulte la sección específica para más información);
· posibilidad de disponer de una entrada analógica para el punto de consigna desplazable mediante una señal 4-20 mA a distancia (CS);
· gestión de franjas horarias y parámetros de trabajo con posibilidad de programación semanal/diaria de funcionamiento;
· control y comprobación del estado de mantenimiento programado;
· prueba de la máquina asistida por ordenador;
· el diagnóstico automático con control continuo del estado de funcionamiento de la máquina;
· lógica de gestión MASTER/SLAVE incorporada en cada una de las unidades (SIR - Secuenciador Incorporado) - Véase la sección específica para más información.
o Regulación del punto de consigna mediante AdaptiveFunction Plus con dos opciones:
· con punto de consigna fijo (opción Precision);
· con punto de consigna variable (opción Economy).
o Drive de control del compresor conectado en serie a la tarjeta electrónica programable.

Rhoss Spa - Via Oltreferrovia, 33033 Codroipo (UD) - ITALY
Tel.+39 0432 911611 - Fax +39 0432 911600 - email: rhoss@rhoss.com - web: http://www.rhoss.com

DATOS TÉCNICOS - TCAITI 140 ASDP2

Condiciones de proyecto

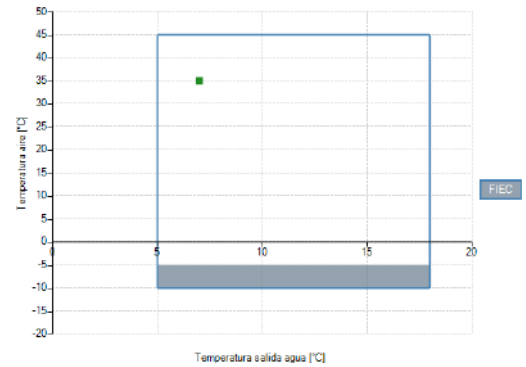
		Refrigeración
Temperatura aire	[°C]	35
Humedad relativa	[%]	50
Temperatura entrada en intercambiador de usuario	[°C]	12
Temperatura salida en intercambiador de usuario	[°C]	7
Altitud	[m]	0
Fluido intercambiador de usuario		Agua
Índice de incrustación	[m²°C/kW]	0

Prestaciones (1)

En condiciones de proyecto:		Refrigeración
Capacidad (gross)	[kW]	38,8
Potencia absorbida (gross)	[kW]	12,9
EER (gross)		3,01
Capacidad (UNI EN 14511)	[kW]	39,1
EER (UNI EN 14511)		2,97

Límites de funcionamiento

Refrigeración

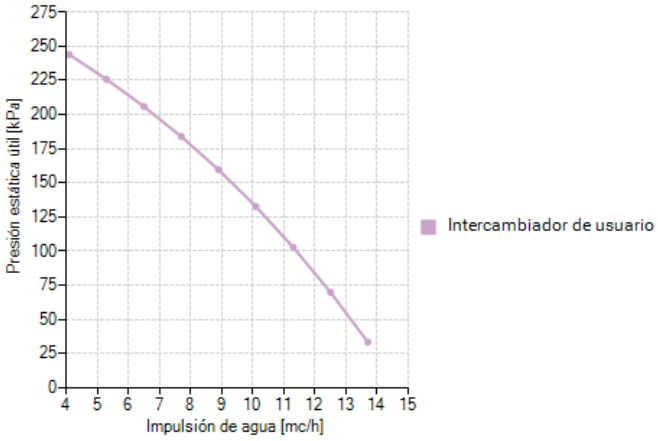


Intercambiador de usuario

		Refrigeración
Impulsión de agua	[m³/h]	6,7
Presión estática útil	[kPa]	203

Rhoss Spa - Via Oltreferrovia, 33033 Codroipo (UD) - ITALY
Tel.+39 0432 911611 - Fax +39 0432 911600 - email: rhoss@rhoss.com - web: http://www.rhoss.com

Presión estática útil



VENTILADORES

Tipología		Axiales
Número		2
Potencia unitaria absorbida	[kW]	0,43
Caudal de aire	[m³/h]	19500

Características generales de la máquina

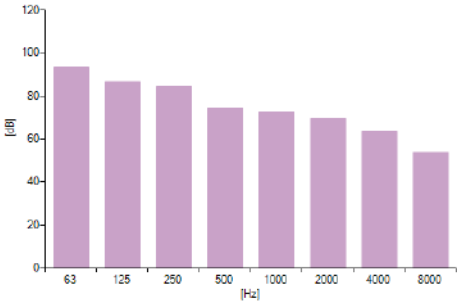
Refrigerante (5)		R32
Carga de refrigerante (6)	[kg]	5,5
Global Warming Potential (GWP)		675
Equivalent CO_2	[ton]	3,71
Compresores		Inverter
Carga aceite poliéster	[kg]	2.5
N° compresores		1
N° circuitos independientes		1
Etapas de parcialización:		30-100%

Datos de ruido

Nivel de potencia sonora (2)	[dBA]	80
Nivel de presión sonora (10m)	[dBA]	48
Nivel de presión sonora (5m)	[dBA]	53,5
Nivel de presión sonora (1m)	[dBA]	63

(Los datos proporcionados no tiene en cuenta la bomba)

[Hz]	[dB]
63	94
125	87
250	85
500	75
1000	73
2000	70
4000	64
8000	54



Rhoss Spa - Via Oltreferrovia, 33033 Codroipo (UD) - ITALY
Tel.+39 0432 911611 - Fax +39 0432 911600 - email: rhoss@rhoss.com - web: http://www.rhoss.com

Datos eléctricos

		Refrigeración
Potencia absorbida total (3)	[kW]	14,0
Potencia nominal bomba	[kW]	1,73
Potencia absorbida bomba	[kW]	1,06
Fuente de alimentación	[V-ph-Hz]	400-3+N-50
Corriente nominal (4)	[A]	23,2
Corriente máxima	[A]	28,5

Dimensiones y pesos

Ancho	[mm]	2320
Altura	[mm]	1590
Profundidad	[mm]	1000
Peso en vacío (6)	[kg]	580
Conexiones de entrada/salida intercambiador de usuario	Ø	2"

Cargas parciales

Refrigeración

Temperatura salida agua	**°C**					7					
Temperatura aire	**°C**					35					
Carga	**%**	**100**	**90**	**80**	**70**	**60**	**50**	**40**	**30**	**20**	**10**
Capacidad (GROSS VALUE)	kW	38,8	35,1	31,2	27,3	23,4	19,5	15,6	11,7	7,8	3,9
EER (GROSS VALUE)		3,01	3,21	3,36	3,69	3,74	3,7	3,39	3,28	2,69	1,88
Capacidad (UNI EN 14511)	kW	39,1	35,4	31,5	27,6	23,7	19,8	15,9	12	7,8	3,9
EER (UNI EN 14511)		2,97	3,16	3,3	3,61	3,64	3,59	3,26	3,12	2,55	1,76

Caudal determinado a plena carga

SEER (EN 14825)

Application type	LOW
Application temperature [°C]	7
Tdesign [°C]	35
Water flow	FIXED
Pdesign [kW]	39,1
SEER	4,88
Seasonal efficiency (Reg.2016/2281 UE) [%]	192

RHOSS reserves the right to make the changes it deems necessary to improve / update the data at any time and without prior notice.

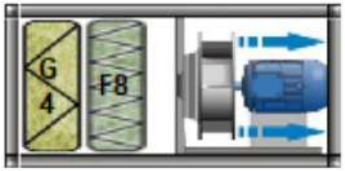
Note

(1)	Performances at the nominal operating frequency of the compressor.
(2)	Norma de referencia UNI EN-ISO 9614
(3)	Potencia total absorbida en las condiciones de selección (compresores, ventiladores si están presentes y bombas si están seleccionadas)
(4)	En condiciones nominales: Ta: 35°C Tw:12/7°C
(5)	Transporte regulado ADR UN 3358
(6)	El valor es indicativo y puede estar sujeto a cambios basados en los accesorios seleccionados

Rhoss Spa - Via Oltreferrovia, 33033 Codroipo (UD) - ITALY
Tel.+39 0432 911611 - Fax +39 0432 911600 - email: rhoss@rhoss.com - web: http://www.rhoss.com

Numero Oferta	D1/0000002/24-001 / 1 - 24/01/24
Ref. de obra	-
Referencia	ARCHIVO INSULAR CABILDO

Gama	**UTBS3**	
Bancada	Not Included	
Tejadillo	Not Included	
Dimensiones		
Alto	410	mm
Ancho	1100	mm
L1	969	mm
Peso	95,2	Kg



1) Modulo Impulsión

Ref. UTBS-3 G F8 1,10Kw L

	OnRequest	
Prefiltración - G4		
Vel. Frontal	2	m/s
P.C. Inicial	44	Pa
P.C. Media Vida	97	Pa
P.C. Sustitución	150	Pa
Filtración Alta Eficacia - F8		
Vel. Frontal	2	m/s
P.C. Inicial	131	Pa
P.C. Media Vida	215	Pa
P.C. Sustitución	300	Pa
Ventilador Impulsión - 1xBPF280		
Caudal Aire	2100	m3/h
Presión Disponible	300	Pa
Presión Estatica Total	650	Pa
rpm / hz	2744 / 49	
Pot. Eje	0,53	kW
Pot. Motor Instalado	1,1	kW
Tensión	3~ 400 V 50 Hz	
SFP	935	W/m3/s

Nos reservamos el derecho de modificaciones sin previa notificación.

Ventilador Impulsión

Ruido Radiado Lw — Lp(A)*

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	3.0 m
72	65	65	54	57	56	51	49	63	42

Ruido Aspiracion Lw — Lp(A)*

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	3.0 m
84	81	79	69	62	55	52	49	73	52

Ruido Descarga Lw — Lp(A)*

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000Hz	8000Hz	dB(A)	3.0 m
75	77	78	75	74	74	69	68	80	59

* (*) Nivel de presión sonora, medida en campo libre. En función de las caracteristicas de la instalación, los valores pueden diferir.

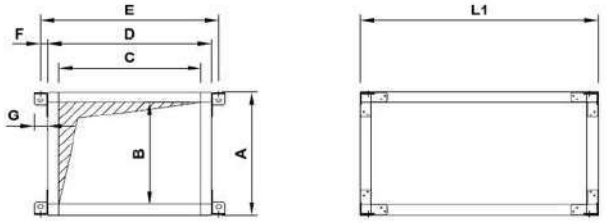
Caracteristicas

Panel sandwich, espesor 25 mm

Estructura autoportante en aluminio.

Filtros de baja perdida de carga.

Dimensiones



	A	B	C	D	E	F	G	Ø
mm	410	350	1040	1100	1138	19	36	10

	L1	L2
mm	969	0

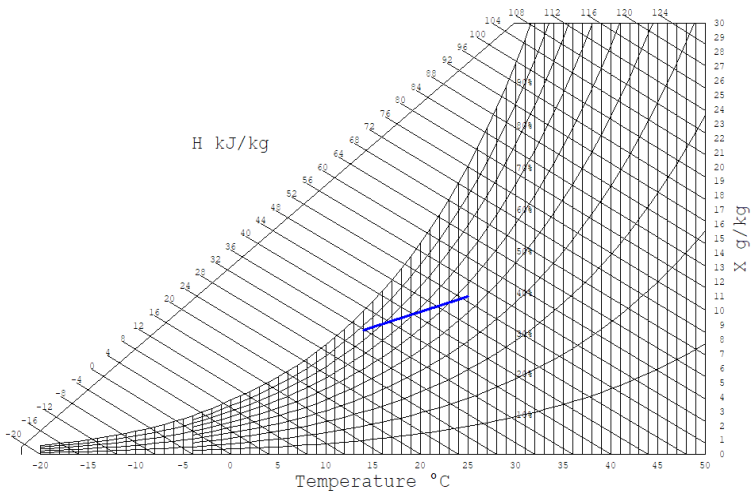
Serie	T-H	Versiòn	TO	Talla	T-H30-4R-3

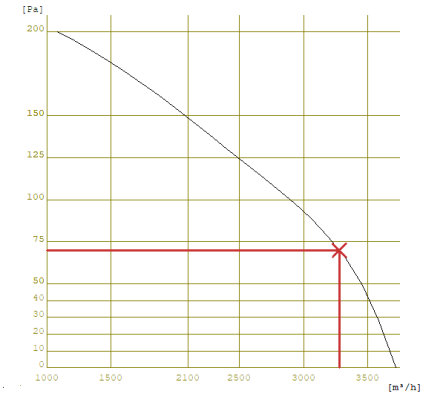
Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	17,95	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	11,77				
Deshumidificación		[l/h]	8,57				
Filas							
Número		[n°]	4	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	13,9	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,6				
	RH	[%]	86				
Caudal		[m³/h]	3279	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			3	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	1,90	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	79,6	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	3080,71	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	8,8	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	1400	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	420	Consumo eléctrico (max **)	[W]	720
Espesor	[mm]	840	Corriente Absorbida (max **)	[A]	3,13
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	52,3
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	70,3
Peso aproximado	[kg]	96	Presión Estática utilizable	[Pa]	70,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto





23/11/2023

BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

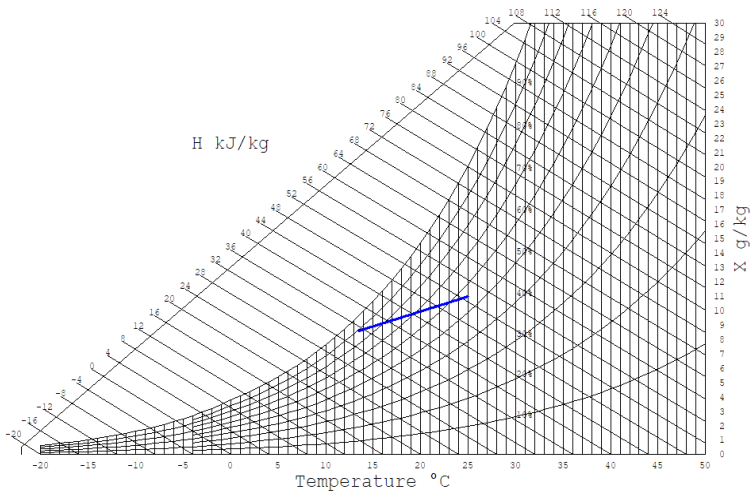
Serie	T-H	Versiòn	TO	Talla	T-H30-4R-4

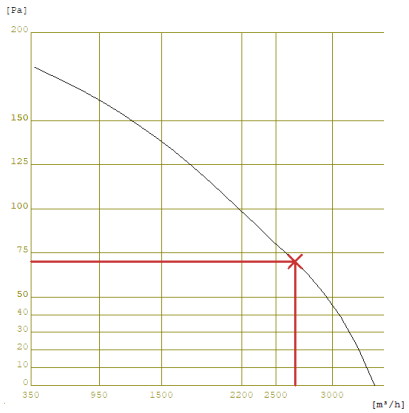
Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	15,24	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	10,03				
Deshumidificación		[l/h]	7,21				
Filas							
Número		[n°]	4	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	13,4	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,3				
	RH	[%]	88				
Caudal		[m³/h]	2672	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			4	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	1,55	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	57,8	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	2614,46	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	6,4	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	1400	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	420	Consumo eléctrico (max **)	[W]	720
Espesor	[mm]	840	Corriente Absorbida (max **)	[A]	3,13
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	50,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	68,0
Peso aproximado	[kg]	96	Presión Estática utilizable	[Pa]	70,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto





23/11/2023

BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

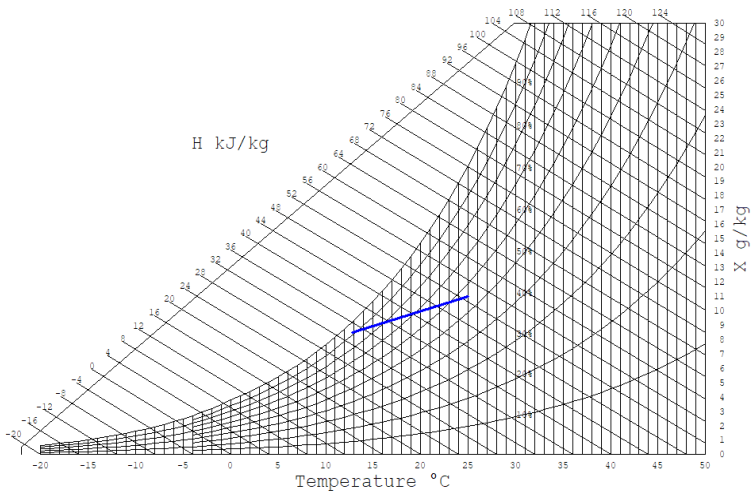
Serie	T-H	Versiòn	TO	Talla	T-H30-4R-5

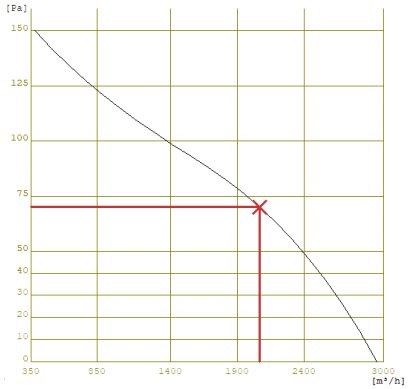
Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	12,34	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	8,20				
Deshumidificación		[l/h]	5,75				
Filas							
Número		[n°]	4	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	12,8	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,0				
	RH	[%]	91				
Caudal		[m³/h]	2068	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			5	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	1,20	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	39,3	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	2118,05	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	4,3	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	1400	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	420	Consumo eléctrico (max **)	[W]	720
Espesor	[mm]	840	Corriente Absorbida (max **)	[A]	3,13
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	46,5
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	64,5
Peso aproximado	[kg]	96	Presión Estática utilizable	[Pa]	70,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



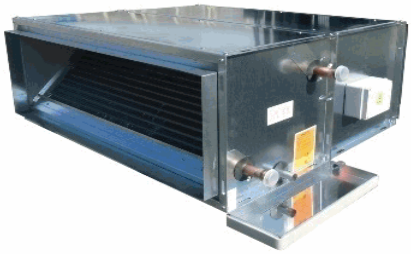


23/11/2023

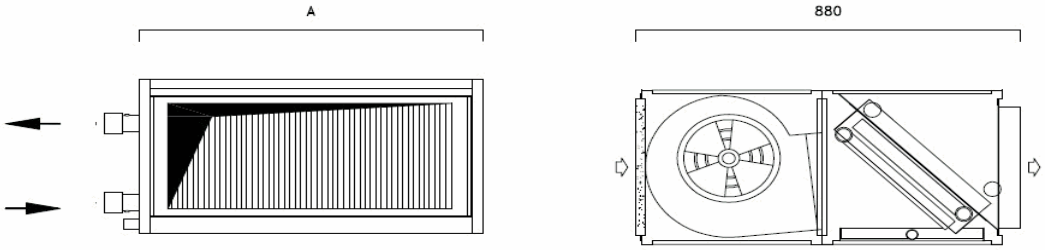
BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu



Fins step
2,5 [mm]
2,1 [mm]



TO/TI	15		20		30		35		50		60	
Speed	Win	A	Win	A	Win	A	Win	A	Win	A	Win	A
1	350	1,50	300	1,30	720	3,13	670	2,90	1120	4,75	1055	4.60
2	290	1,30	242	1,05	584	2,52	542	2,35	920	4,00	855	3,70
3	225	0,98	190	0,83	455	1,98	430	1,85	680	3,00	665	2,90
4	175	0,75	144	0,63	348	1,52	332	1,45	485	2,15	515	2,25
5	125	0,55	106	0,48	233	1,03	245	1,08	310	1,38	350	1,55

Lp=Lw-(Lw-Lp) the approximate value of (Lw-Lp) for Decorative type: 9dB - for ducted type: 18 dB

Lw dB(A) global outlet sound power in discharge related to centre-octave-band-frequency from 125 to 8MHz (REC16 Eurovent/Cecomaf)
Shall have the right to introduce at any time whatever modifications deemed necessary to the improvement of the product.

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]
1400	**-**	**-**						

Version 32.0

23/11/2023

BINI Clima Srl ®
Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA
Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

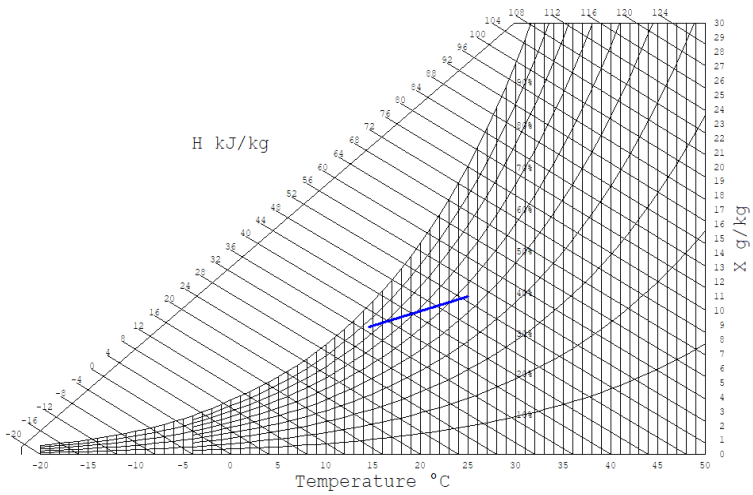
Serie	HW	Versiòn	HW	Talla	HW180-2R-1

Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	4,34	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	2,88				
Deshumidificación		[l/h]	2,10				
Filas							
Número		[n°]	2	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	14,6	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	13,2				
	RH	[%]	85				
Caudal		[m³/h]	850	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			1	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	1,05	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	12,6	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	744,71	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	7,8	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	940	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	300	Consumo eléctrico (max **)	[W]	50
Espesor	[mm]	200	Corriente Absorbida (max **)	[A]	0,22
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	49,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	58,0
Peso aproximado	[kg]	13	Presión Estática utilizable	[Pa]	0,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



23/11/2023

BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

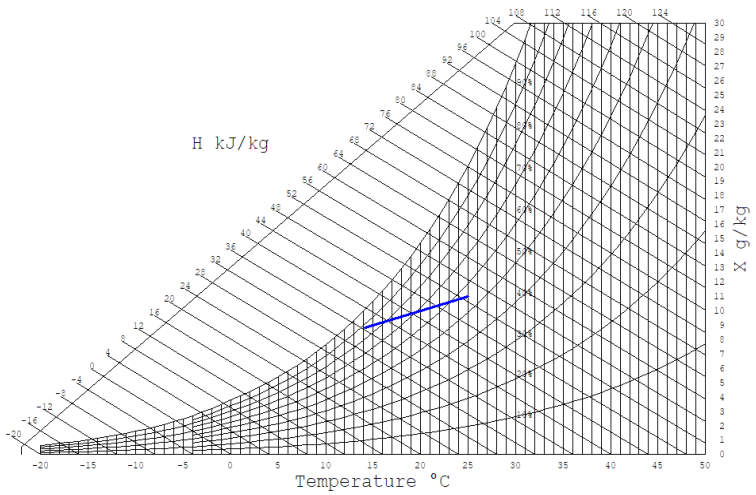
Serie	HW	Versiòn	HW	Talla	HW180-2R-2

Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	3,83	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	2,52				
Deshumidificación		[l/h]	1,80				
Filas							
Número		[n°]	2	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	14,1	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,9				
	RH	[%]	87				
Caudal		[m³/h]	710	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			2	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	0,88	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	9,8	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	656,80	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	6,2	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	940	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	300	Consumo eléctrico (max **)	[W]	50
Espesor	[mm]	200	Corriente Absorbida (max **)	[A]	0,22
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	46,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	54,0
Peso aproximado	[kg]	13	Presión Estática utilizable	[Pa]	0,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



23/11/2023

BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

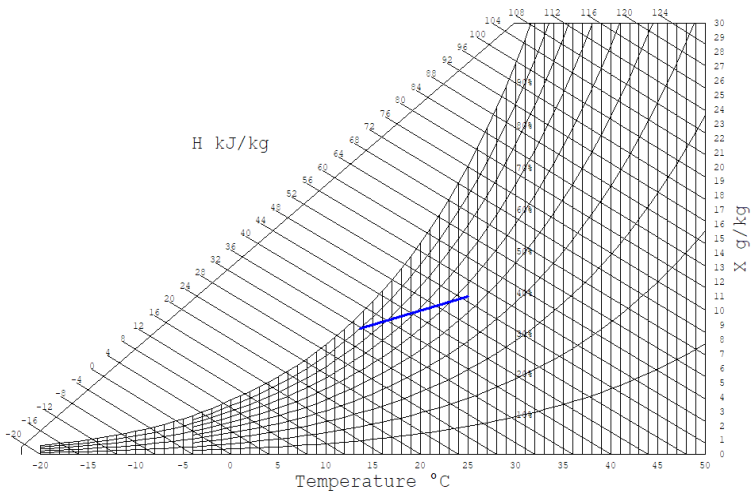
Serie	HW	Versiòn	HW	Talla	HW180-2R-3

Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	3,44	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	2,30				
Deshumidificación		[l/h]	1,61				
Filas							
Número		[n°]	2	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	13,6	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,6				
	RH	[%]	89				
Caudal		[m³/h]	620	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			3	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	0,77	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	8,2	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	590,42	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	5,1	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	940	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	300	Consumo eléctrico (max **)	[W]	50
Espesor	[mm]	200	Corriente Absorbida (max **)	[A]	0,22
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	42,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	51,0
Peso aproximado	[kg]	13	Presión Estática utilizable	[Pa]	0,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



23/11/2023

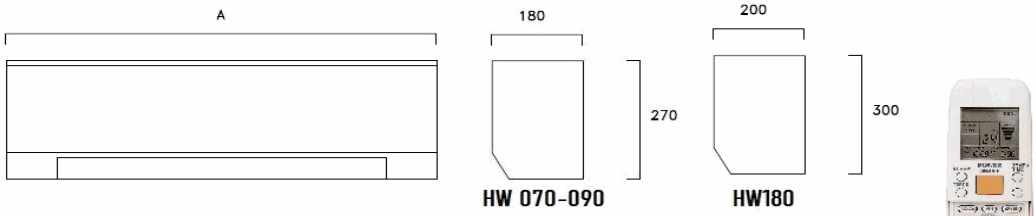
BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

HW 070-090

HW 180



HW	070	090	180
Watt	30 max/high	37 max/high	50 max/high
Amp	0,13 max/high	0,16 max/high	0,22 max/high
kg	≈11	≈11	≈13

Lp=Lw-(Lw-Lp) the approximate value of (Lw-Lp) for Decorative type: 9dB - for ducted type: 18 dB

Lw dB(A) global outlet sound power in discharge related to centre-octave-band-frequency from 125 to 8MHz (REC16 Eurovent/Cecomaf)
Shall have the right to introduce at any time whatever modifications deemed necessary to the improvement of the product.

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]
940	**300**	**200**						

Version 32.0

23/11/2023

BINI Clima Srl ®
Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA
Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

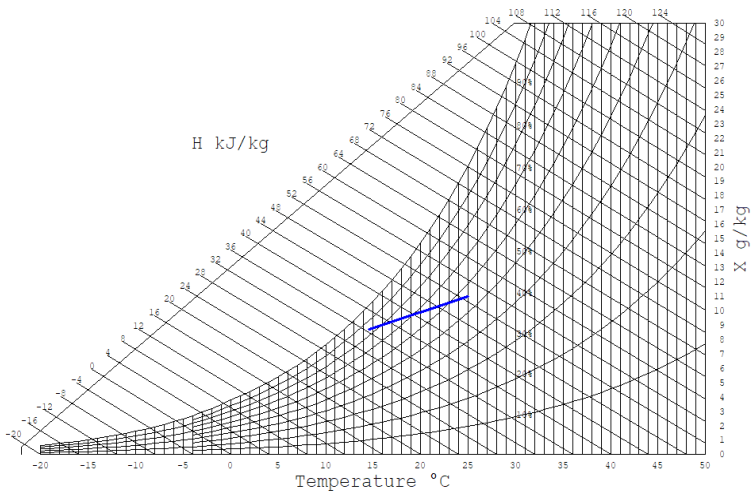
Serie	HW	Versiòn	HW	Talla	HW090-2R-1

Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	2,93	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	1,89				
Deshumidificación		[l/h]	1,49				
Filas							
Número		[n°]	2	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	14,6	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	13,0				
	RH	[%]	83				
Caudal		[m³/h]	560	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			1	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	1,13	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	14,3	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	503,20	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	18,1	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	850	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	270	Consumo eléctrico (max **)	[W]	37
Espesor	[mm]	180	Corriente Absorbida (max **)	[A]	0,16
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	42,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	51,0
Peso aproximado	[kg]	11	Presión Estática utilizable	[Pa]	0,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



23/11/2023

BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

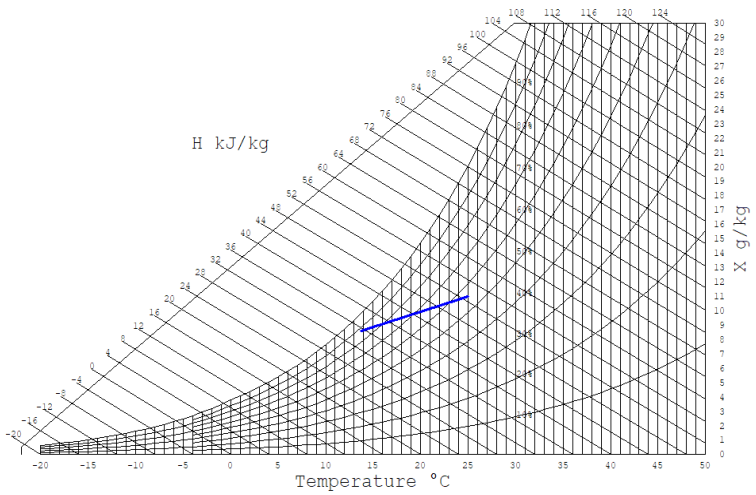
Serie	HW	Versiòn	HW	Talla	HW090-2R-2

Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	2,37	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	1,54				
Deshumidificación		[l/h]	1,19				
Filas							
Número		[n°]	2	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	13,8	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,6				
	RH	[%]	87				
Caudal		[m³/h]	420	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			2	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	0,85	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	9,6	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	407,49	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	12,2	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	850	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	270	Consumo eléctrico (max **)	[W]	37
Espesor	[mm]	180	Corriente Absorbida (max **)	[A]	0,16
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	35,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	44,0
Peso aproximado	[kg]	11	Presión Estática utilizable	[Pa]	0,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



23/11/2023

BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

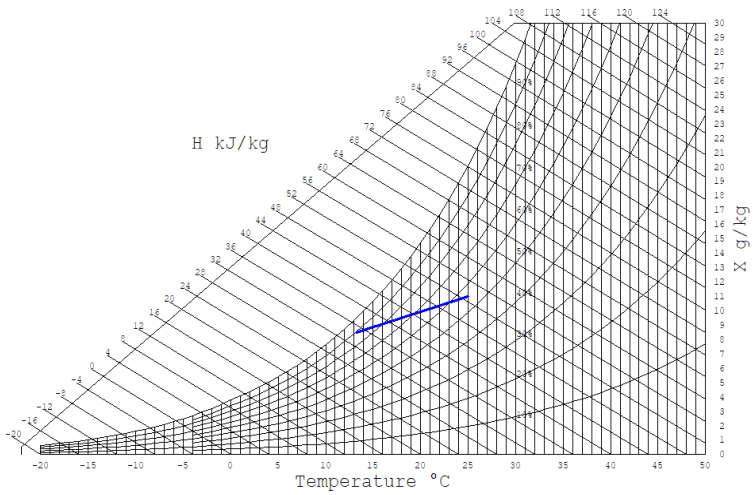
Serie	HW	Versiòn	HW	Talla	HW090-2R-3

Modo Frío				Modo Calefacción			
Capacidad							
Total Frig.		[kW]	2,08	Sensible Térmica		[kW]	-
Sensible Frig.		[kW]	1,34				
Deshumidificación		[l/h]	1,02				
Filas							
Número		[n°]	2	Número		[n°]	-
Aire							
Entrada	DBT	[°C]	25,0	Entrada	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	18,6				
	RH	[%]	55				
Salida	DBT	[°C]	13,2	Salida	DBT	[°C]	-
	WBT	[°C]	12,2				
	RH	[%]	89				
Caudal		[m³/h]	350	Caudal		[m³/h]	-
Velocidad			3	Velocidad			
Velocidad aire		[m/s]	0,71	Velocidad aire		[m/s]	-
Caida presiòn aire		[Pa]	7,6	Caida presiòn aire		[Pa]	-
Agua							
Caudal		[l/h]	356,64	Caudal		[l/h]	-
Pérdida de carga		[kPa]	9,6	Pérdida de carga		[kPa]	-
Temperatura	Entrada	[°C]	7,0	Temperatura	Entrada	[°C]	-
	Salida	[°C]	12,0		Salida	[°C]	-
Agua			Agua	Agua			-

Dimensiones y Peso			Otros Datos		
Ancura màxima	[mm]	850	Alimentación	[V-ph-Hz]	V230/1/50
Altura màxima	[mm]	270	Consumo eléctrico (max **)	[W]	37
Espesor	[mm]	180	Corriente Absorbida (max **)	[A]	0,16
			Presión sonora (Lp=Lw-RA)	[dB(A)]	31,0
			Potencia acùstica (Lw) en salida	[dB(A)]	40,0
Peso aproximado	[kg]	11	Presión Estática utilizable	[Pa]	0,000

(**) se refiere a la max velocidad por las otras mira ficha pag.2

Caudal y pression dispobible al conducto



23/11/2023

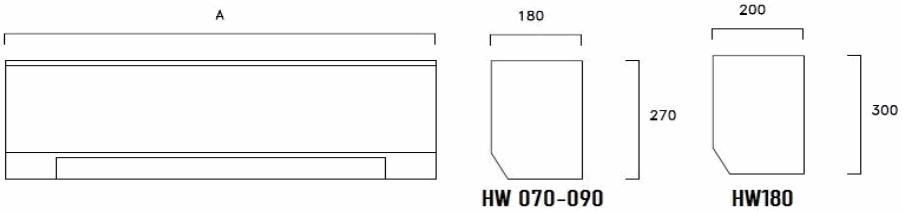
BINI Clima Srl ®

Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA

Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

HW 070-090

HW 180



HW	070	090	180
Watt	30 max/high	37 max/high	50 max/high
Amp	0,13 max/high	0,16 max/high	0,22 max/high
kg	≈11	≈11	≈13

Lp=Lw-(Lw-Lp) the approximate value of (Lw-Lp) for Decorative type: 9dB - for ducted type: 18 dB

Lw dB(A) global outlet sound power in discharge related to centre-octave-band-frequency from 125 to 8MHz (REC16 Eurovent/Cecomaf)
Shall have the right to introduce at any time whatever modifications deemed necessary to the improvement of the product.

A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]
850	**270**	**180**						

Version 32.0

23/11/2023

BINI Clima Srl ®
Via a Prato 4/A - 38068 Rovereto (TN) - ITALIA
Tel. +39.0464.437232 - Fax +39.0464.434080 - info@biniclima.eu - www.biniclima.eu

DOCUMENTO 6:

MEMORIA DESCRIPTIVA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

5.1. DECRETO 134/2011, DE 17 DE MAYO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO POR EL QUE SE REGULAN LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA Y DE EVACUACIÓN DE AGUAS EN LOS EDIFICIOS.

APÉNDICE 1: PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA Y DE EVACUACIÓN DE AGUAS EN LOS EDIFICIOS.

NORMA 1. Instalaciones de suministro de agua.

NORMA 2. Instalaciones de evacuación de aguas.

NORMA 3. Pruebas de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

NORMA 1. INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA.

1.1. CONDICIONES DE DISEÑO, DE DIMENSIONAMIENTO, DE EJECUCIÓN, DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN, DE USO Y MANTENIMIENTO.

Las instalaciones de suministro de agua en los edificios responderán en lo referido, Caracterización y cuantificación de las exigencias básicas, a las condiciones de diseño, a las condiciones de dimensionado, a las condiciones de ejecución, a las condiciones de los productos de construcción y a las condiciones de uso y mantenimiento, a lo establecido en el Documento Básico HS4 del Código Técnico de la Edificación.

Dicho documento responde al cumplimiento del artículo 13.4, exigencia básica HS4: Suministro de agua:

"Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos."

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en dicho DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

1.2. CONDICIONES ESPECÍFICAS.

1.2.1. DE LOS MATERIALES.

Los materiales termoplásticos empleados en las instalaciones de agua caliente sanitaria sólo podrán instalarse si son capaces de soportar una temperatura mínima de 70ºC (clase 2) con una presión de diseño de 1000 kPa (10 bar) según normas UNE EN ISO específicas de cada material.

Los sistemas de canalizaciones en materiales plásticos, termoplásticos y multicapa, deberán disponer de las correspondientes certificaciones de conformidad a normas, tanto el sistema como los elementos que lo componga, tubos y accesorios.

Se descarta el empleo de sistemas de canalizaciones en acero galvanizado, dado el origen del agua suministrada, en la mayoría del territorio de esta Comunidad Autónoma, con una proporción importante de ésta proveniente de plantas desaladoras de agua de mar.

1.2.2. DEL DIMENSIONAMIENTO.

Tanto en tuberías metálicas como termoplásticos y multicapa, la velocidad de cálculo estará comprendida entre el intervalo de 0,50 y 2,0 m/s.

En relación con los criterios de simultaneidad, se admiten como fórmulas válidas de cálculo, las siguientes:

a) En las instalaciones interiores particulares se define Kv según el número de aparatos instalados en el local o vivienda:

$$Kv = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

Siendo:

n = número total de aparatos instalados.

En base a ello, el caudal máximo probable, en dm3/s, para el local o vivienda será:

$$Q\max = Kv \times Qi$$

Siendo:

Qi= caudal instalado en dm3/s

b) Simultaneidad Ke según el número de suministros en el edificio:

$$Ke = \frac{19+N}{10\times(N+1)}$$

Siendo:

N = número de suministros iguales en función del caudal instalado. En el caso de que existan suministros de distinto tipo, se calculará el número de suministros equivalente al total de suministros reales existentes, convirtiéndolos todos a un mismo tipo.

En base a ello, el caudal máximo previsible Qmaxe, en dm3/s, del edificio o grupo de N suministros iguales, equivalentes a los reales, será:

$$Q\max - e = Ke \times N \times Q\max = Ke \times Kv \times N \times Qi$$

Respecto a los depósitos de almacenamiento o de regulación, la capacidad vendrá determinada por las normas de la entidad suministradora o, en su caso, por el Reglamento del Servicio correspondiente y demás disposiciones legales vigentes. En cualquier caso, la capacidad mínima de los mismos deberá ser suficiente para el suministro del número de usuarios previsibles en atención a un consumo estimado de 200 l/hab y día, durante el período de reserva recomendado por el suministrador, según sus condiciones de suministro.

1.2.3. DE LAS INSTALACIONES.

Además de las configuraciones señaladas en el apartado 3.1 de la sección HS 4 “suministro de agua”, en relación con el esquema general de la instalación, se admitirá también un sistema que resulte de la combinación de los recogidos en las figuras 3.1 y 3.2, incluyendo tanto el contador general como los contadores aislados o divisionarios por cada suministro particular del edificio o conjunto edificatorio. Esta solución se admitirá en el caso de que existan redes de distribución privadas o instalaciones de almacenamiento de agua comunes para el conjunto.

1.2.4. DE LOS CONTADORES.

1.2.4.1. Baterías de contadores.

Además de lo señalado en el DB HS4, los contadores divisionarios se instalarán en baterías alojadas en armarios o cuartos establecidos para tal fin, ubicados en la planta baja o primer sótano del edificio, en zona de uso común del inmueble y en un lugar de fácil y libre acceso. Estarán dotados de iluminación eléctrica y toma de corriente.

Cuando en un mismo edificio existan distintos tipos de suministros o usuarios y a fin de garantizar su derecho a independizar sus consumos mediante un contador individual, deberán instalarse, en todo caso, baterías que permitan la instalación de dichos contadores.

En todos los casos, la altura libre de la zona de manipulación de los equipos será como mínimo de 2 metros y un espacio libre frontal de 1 metro, medido desde la válvula de salida del contador.

Los tubos que forman la batería deberán quedar separados, como mínimo, de los paramentos que la rodean, una distancia de 0,2 metros y los contadores en alturas, referidos al suelo, comprendidas entre un máximo de 1,50 metros y un mínimo de 0,30 metros.

En el supuesto de que en el mismo recinto se encuentre el equipo de sobreelevación, cualquier punto de la batería se encontrará separado al menos un metro de cualquier elemento del grupo de sobreelevación.

1.2.4.2. Contador aislado, individual o general.

El alojamiento del contador no instalado en batería se situará lo más próximo posible a la válvula de paso, evitando parcialmente el tubo de alimentación.

Su instalación en todo caso será la adecuada para un correcto funcionamiento del contador, previendo para ello, antes y después del mismo, los tramos rectos de tubería necesarios o elementos de regulación de la vena líquida de acuerdo con su calibre y características.

Se alojará en un armario en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público.

El contador quedará instalado de forma que sea fácil su lectura, como su sustitución.

La parte inferior del armario estará a una distancia mínima de 0,3 m de la rasante de la vía pública.

NORMA 2. INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

2. CONDICIONES DE DISEÑO, DE DIMENSIONAMIENTO, DE EJECUCIÓN, DE LOS PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN, DE USO Y MANTENIMIENTO.

Las instalaciones de evacuación de aguas en los edificios responderán en lo referido, Caracterización y cuantificación

de las exigencias básicas, a las condiciones de diseño, a las condiciones de dimensionado, a las condiciones de ejecución, a las condiciones de los productos de construcción y a las condiciones de uso y mantenimiento, a lo establecido en el Documento Básico HS5 del Código Técnico de la Edificación.

Dicho documento responde al cumplimiento del artículo 13.5 exigencia básica HS5: Evacuación de aguas: “Los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.”

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en dicho DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE, y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

NORMA 3. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS.

3.1. PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA.

3.1.1. La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba hidráulica de estanquidad y resistencia mecánica de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación de suministro de agua, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

3.1.2. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire. Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación, se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE-EN 14336:2005.

b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método Ade la Norma UNE ENV 12108:2002.

3.1.3. Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la misma prueba.

3.1.4. El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

3.1.5. Las presiones aludidas, recogidas en las normas citadas, se refieren a nivel de la calzada.

3.2. PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total, basadas en las pruebas de agua, de aire y de humo, establecidas en el apartado 5.6 del Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, del Código Técnico de la Edificación y atendiendo a los criterios de ejecución y evaluación allí recogidos.

5.2.- HS4. SUMINISTRO DE AGUA

Según hemos visto en el apartado anterior, la actual instalación no precisa de la realización de un proyecto, por lo cual se va a realizar una breve descripción de las instalaciones tanto de agua fría como de agua caliente que abastecerá los requisitos de agua de las viviendas unifamiliares del proyecto, deteniéndonos con un poco de más detalle en los cálculos de las mismas.

5.2.1.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA FRÍA SANITARIA

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

1. Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

a) después de los contadores;

b) en la base de las ascendentes;

c) antes del equipo de tratamiento de agua;

d) en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;

e) antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

2. Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

3. En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

4. Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO

1. La instalación debe suministrar a los aparatos y equipos del equipamiento higiénico los caudales que figuran en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

2. En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

a) 100 kPa para grifos comunes;

b) 150 kPa para fluxores y calentadores.

3. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

4. La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

MANTENIMIENTO

1. Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.

2. Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

SEÑALIZACIÓN

1. Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

AHORRO DE AGUA

1. Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.

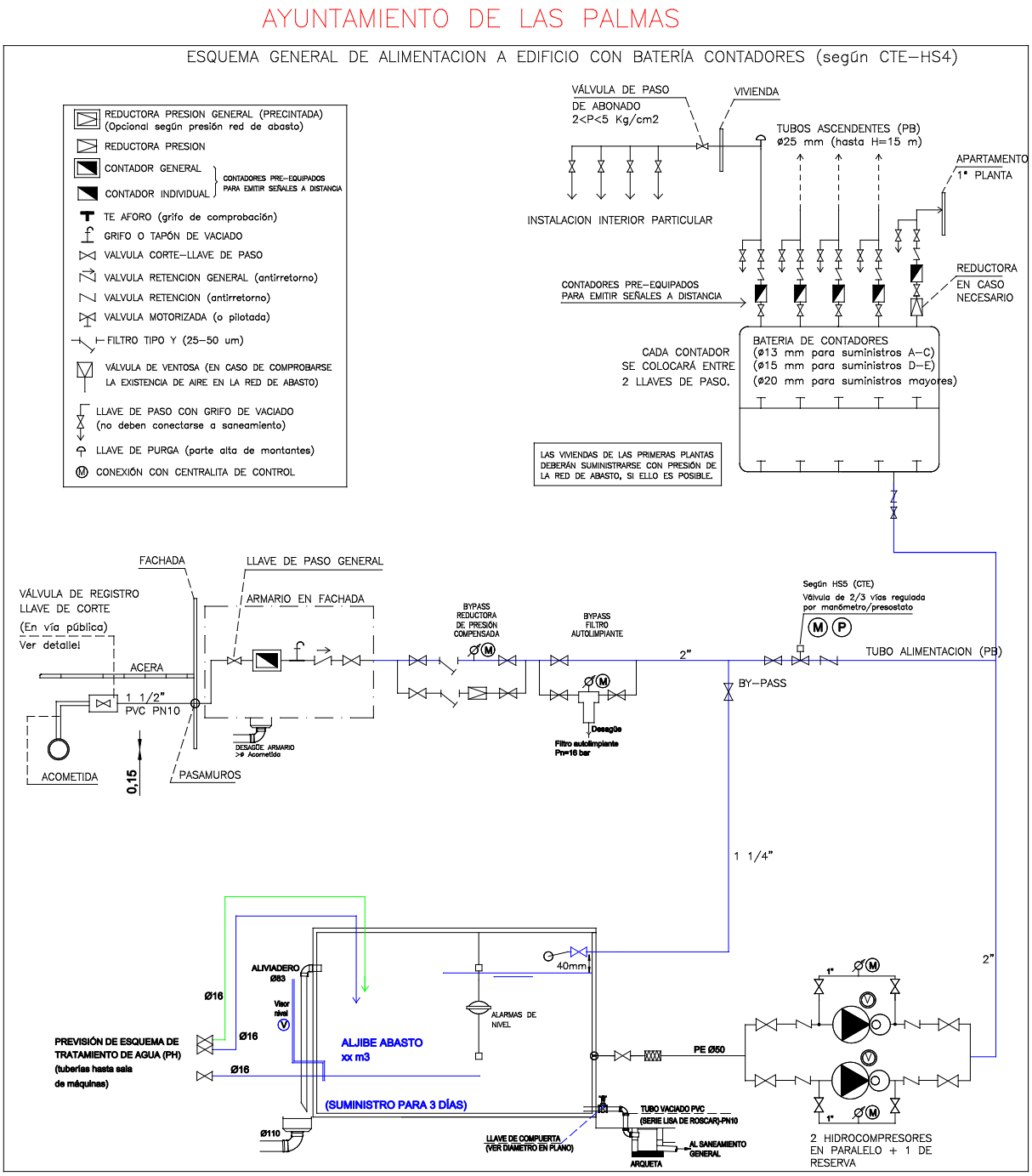
2. En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.

3. En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua.

DISEÑO

1. La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares.

ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN



ACOMETIDA DE AGUA

La demanda necesaria de agua será suministrada mediante abastecimiento de la compañía suministradora desde el punto de suministro que estime propio de acuerdo a las necesidades totales demandadas.

A las inmediaciones de la parcela llegará la línea de distribución de la compañía en tubería de fundición, hasta la llegada a una arqueta junto al edificio en donde por medio de collarines de toma, se realizarán las acometidas que suministrarán a las viviendas.

La presión de servicio de la acometida hacia las viviendas tiene que estar garantizada en un valor comprendido entre 3 y 5 kg/cm^2. Para asegurar el suministro se aconseja un valor de 5 kg/cm^2 (presión máxima de consumo en todo punto).

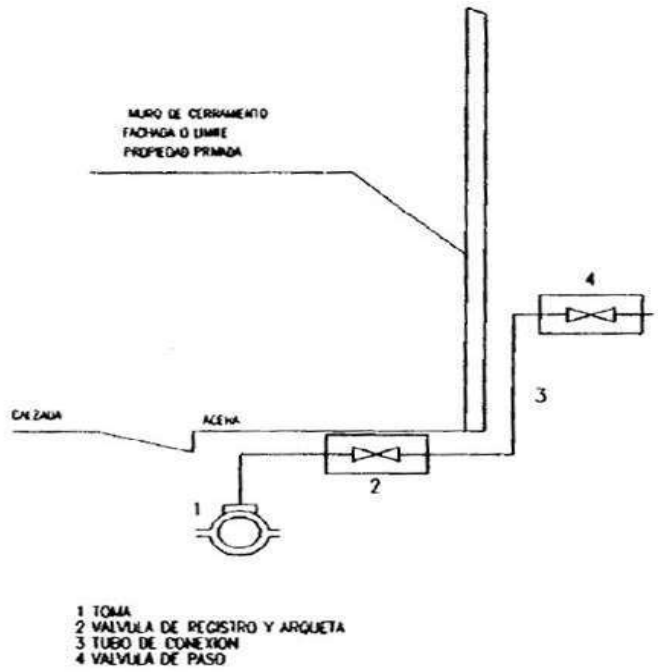
La acometida estará dotada de:

- Llave de toma: se encuentra colocada sobre la tubería de la red de distribución y abre el paso a la acometida. Su instalación es conveniente, porque permite hacer tomas en la red y maniobras en las acometidas, sin que la tubería deje de estar en servicio.

- Tubo de Acometida que enlace la llave de toma con la llave de registro.

- Llave de registro: estará situada sobre la acometida en la vía pública, junto al edificio y permite el cierre del suministro. Como la anterior, la maniobrará exclusivamente el suministrador o persona autorizada.

- Llave de paso: estará situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación, junto al umbral de la puerta en el interior del inmueble. Quedará alojada en una cámara impermeabilizada.



La válvula de registro está situada en el exterior del edificio, junto a la fachada, alojada en una arqueta perfectamente identificada, para continuar con el tubo de conexión y válvula de paso, que se sitúa junto al contador general y precintado por la entidad suministradora.

El tubo que une la válvula de registro con la de paso atravesará el muro de cerramiento del edificio por un pasamuros, previsto de juntas estancas a 1 atm., de modo que permita la libre dilatación del muro.

La acometida se realizará en acero galvanizado DIN 2440 salvo indicación en contra de la compañía suministradora. Los materiales empleados en tuberías, válvulas y accesorios de dicha acometida deberán soportar como mínimo una presión de trabajo de 10 kg/cm^2, para soportar la presión de servicio de la red de distribución. El diámetro interior mínimo de la acometida será de 40 mm, sin que ninguno de los accesorios que se instalen sobre la acometida reduzca dicho valor.

Diámetro de la acometida en mm	Número máximo de suministros				
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
20	2	1	1	-	-
25	6	4	3	2	1
30	15	11	9	7	5
40	60	40	33	22	17
50	100	80	60	44	35
60	150	120	90	60	50
70	220	210	170	130	100
80	400	300	250	200	150

Para la selección del diámetro de la acometida seguiremos usando el método de aplicación de las "Normas técnicas de las instalaciones internas de agua en los edificios" (Orden 12 de abril de 1996) de la Comunidad Autónoma Canaria. Aunque dicha norma ha quedado derogada con la entrada en vigor tanto del CTE, como de la Orden de 25 de Mayo de 2007 de la Consejería de Industria, ha demostrado su solvencia a la hora de la elección de los diámetros de los diferentes elementos que forman las instalaciones interiores de abastecimiento de agua. Por lo tanto, se usará dicho dimensionado de manera inicial, y posteriormente se comprobará que cumple de igual forma con el CTE.

Según el caudal instantáneo máximo de nuestro edificio, se calcula el diámetro de la acometida:

Diámetro de la acometida en mm.	Caudal instantáneo máximo en l/seg
20	0.4
25	0.7
30	1.2
40	2.5
60	6
80	12

Obtenido que el diámetro interior de la acometida, debe comprobarse que la longitud de dicha acometida no es mayor de 6 m. En caso de acometidas con valores entre 6 y 15 m, el diámetro seleccionado sería el siguiente de la tabla.

Las instalaciones interiores deberán soportar, igualmente, como mínimo una presión de trabajo de 10 kg/cm^2, para soportar la presión de servicio de la red de distribución y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.

CARACTERÍSTICAS DE LA ACOMETIDA	
MATERIAL	**PEHD ΦXX mm (según tabla)**
PRESIÓN DE TRABAJO	**1.6 MPa (PN16)**

TUBO DE ALIMENTACIÓN Y CONTADORES

El tubo de alimentación que enlaza la válvula de paso de la acometida con la batería de contadores. Discurrirá por zonas de uso común y, a ser posible, será visible en todo su recorrido. Si ello no es posible, será envainada en un tubo estanco de material plástico, recubierto de hormigón para darle resistencia mecánica. Y el diámetro de la vaina será de un diámetro, al menos, dos veces superior al del tubo de alimentación y dispondrá de registros en sus extremos y cambios de dirección, para la inspección y control de posibles fugas.

Diámetro del tubo de alimentación en mm.	Número máximo de suministros				
	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
30	2	1	1	1	-
40	5	3	2	2	1
50	25	16	14	10	6
60	75	50	45	40	30
70	95	70	60	55	45
80	120	90	80	70	60
100	200	150	130	110	90

Por lo tanto, el diámetro interior del tubo de alimentación será calculada en función del número máximo de suministros y de la longitud de dicha acometida (teniendo en cuenta que la longitud sea inferior de 15 m). En dicho tubo y a continuación de la válvula de paso es donde se coloca una válvula de retención para proteger a la red de distribución contra el retorno de agua (se coloca después del contador general y será de tipo resorte y timbrada a 5 atm de presión de servicio)

y una válvula reductora de presión compensada, timbrada a 5 Kg/cm², que impide que una sobre presión en la red pueda afectar a los elementos interiores de la instalación.

Se colocará un filtro previo a la misma (válvula reductora) para asegurar su correcto funcionamiento. Dicho filtro será de tipo Y, y con un umbral de filtrado de 25-50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, precediendo al contador y posterior a la llave de paso.

Se colocará una válvula de ventosa cuando se compruebe la existencia de aire en la red. En dicho caso, se situará sobre el tubo de alimentación y antes del contador general, precediendo a la válvula de paso.

El contador general (en caso de colocarse) se ubica en un armario en fachada, con acceso directo desde la calle con el desagüe correspondiente (diámetro doble de la acometida).

De aquí parte la derivación a la batería de contadores divisionarios, que se encuentran en un cuarto con las medidas establecidas en la planta baja y con acceso desde zona común del inmueble, dotado de iluminación eléctrica y toma de corriente, impermeabilizado y con desagüe sifónico a la red de saneamiento.

Los contadores contarán con pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para lectura a distancia del contador. Antes de cada contador divisionario se dispondrá una llave de corte. Después de cada contador se dispondrá una válvula de retención.

El tubo de alimentación llegará de forma directa a la batería de contadores y se colocará un by-pass que pasará a través del aljibe (se dimensiona posteriormente) y del grupo hidrocompresor, antes de la llegada a dichos contadores.

Sobre el tubo de alimentación, a continuación de la válvula de paso y previamente a la batería de contadores (en caso de haber más de un suministro), se colocará una válvula de ventosa, con la finalidad de eliminar el posible aire existente en la red y evitar su paso por el contador. Se recomienda su instalación en los casos en los que se compruebe que existe esta anomalía.

Los contadores divisionarios (en caso de existir) se sitúan sobre la batería, de cada uno de ellos y antes de entrar en la instalación interior se instala una llave de paso para el corte del abonado y una válvula de retención que impide posibles retornos de agua a la red general.

Los diámetros de los contadores instalados en batería y sus válvulas:

Tipos de suministro	Diámetro contador en mm.	Diámetro válvulas en mm.
A	13	13
B	13	13
C	13	13
D	15	20
E	15	20

Sistemas de reducción de la presión

1. Deben instalarse válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida.

2. Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

TUBOS ASCENDENTES O MONTANTES E INSTALACIÓN INTERIOR EN VIVIENDAS

El tubo ascendente o montante une la salida del contador con la instalación interior del abonado, se proyecta totalmente registrable, en polibutileno (PB) Terrain, discurriendo por patinillos registrables hasta alcanzar la cota de la vivienda.

Al final del mismo se coloca una válvula de paso accesible al abonado para poder cortar el suministro a su instalación particular. La presión en este punto debe ser, como mínimo 2 kg/cm2, y como máximo de 5 kg/cm2.

La derivación particular que parte de ésta válvula hace su entrada junto al techo, manteniéndose horizontalmente a este nivel, de ésta parten las tuberías de polibutileno de recorrido vertical que descienden hasta los aparatos. Se colocan válvulas de paso en la entrada de cada local húmedo, así como en cada uno de los aparatos (tipo escuadra).

Las conducciones de la instalación de agua fría serán de polibutileno. El diámetro utilizado será de 16 mm (1/2") y 20 mm (3/4") para las derivaciones hacia los aparatos; de 25 mm(1") para las derivaciones de suministro desde el montante vertical. Se ha elegido dicha tubería por la facilidad de montaje de accesorios y por la buena relación calidad/precio. Las características de este material son:

- Excelente aislante eléctrico
- Imputrescible
- Insensibles a la mayoría de los agentes químicos
- Inexistencia de problemas de corrosión

Altura	Tipo de tubería	Tipo A	Tipos B y C	Tipo D	Tipo E
Menor o igual a 15 metros.	Lisa Rugosa	15 19,05	20 25,4	20 25,4	25 31,75
Mayor de 15 metros.	Lisa Rugosa	20 25,4	20 25,4	25 31,75	30 31,758

El diámetro del tubo ascendente ó montante, es el que figura en la siguiente tabla:

Altura	**Tipo Diámetro**	**Tipos A**	**Tipos B y C**	**Tipo D**	**Tipo E**
Menor o igual a 15 metros	diámetro interior	15	20	20	25
	diámetro exterior	22	28	28	32
Mayor de 15 metros	diámetro interior	20	20	25	30
	diámetro exterior	28	28	32	40

Para el trazado de las tuberías se ha tenido en cuenta los siguientes puntos:

- Debe existir una independencia parcial de la instalación por medio de llaves de paso en cada local húmedo que no impida el uso de los demás puntos de consumo.
- Se instalarán válvulas de retención para evitar circulaciones de agua en sentido contrario al deseado.
- El tendido de tuberías de agua fría no quedará afectado por el área de influencia de calor, que en los paramentos verticales discurre por debajo de las canalizaciones paralelas de agua caliente.
- Las tuberías de agua fría quedarán separadas de cualquier conducción o cuadro eléctrico, situándose siempre por debajo y a una distancia superior a *30 cm*.
- Cualquier aparato de descarga contará con una llave de corte individual.

La descripción del trazado horizontal se detalla en los planos referentes a fontanería.

La grifería proyectada será de fundición de aleación de cobre con terminación cromada, pulida y brillante, exenta de defectos y capaces de soportar una presión mínima igual que las canalizaciones.

Tanto para las conducciones de agua fría como de agua caliente, en los lugares donde no vaya empotrada, se fijará mediante grapas de 50 mm.

En los casos donde la conducción deba atravesar muros, o forjados, se colocará con mortero un manguito pasamuros de P.V.C. con una holgura mínima de 10 mm. y una vez colocada la instalación, se rellenará con masilla plástica permitiéndose de esta forma el libre movimiento de la instalación para absorber las posibles dilataciones.

Las distribuciones de los puntos de toma se ejecutarán por la parte superior de éstos y todos llevarán llave de paso.

Se instalan calentadores individuales eléctricos de 6 litros/minuto, para el suministro de agua caliente sanitaria en el interior de cada una de las viviendas, con el desagüe y las ventilaciones reglamentarias y válvulas de corte a la entrada y salida del mismo.

DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO

La capacidad del depósito vendrá condicionada por las normas de la entidad suministradora o en su caso por el Reglamento de Servicios y demás disposiciones legales vigentes.

La forma y materiales utilizados para su construcción puede ser variada. Teniéndose como condiciones mínimas la resistencia mecánica, no alterar las características químicas del agua y su total impermeabilidad, en los depósitos cerrados, aunque con nivel en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará siempre 40 milímetros por encima del nivel máximo del agua, o sea por encima de la parte más alta de la boca del aliviadero. Este aliviadero será de la capacidad necesaria para evacuar un volumen doble al máximo previsto de entrada de agua. Dispondrán de un sistema de detección y aviso de nivel mínimo y máximo, que a su vez servirá de protección del grupo de sobreelevación (en el caso de que exista).

En el caso de depósitos cuyo volumen esté parte o totalmente bajo la rasante de la vía pública, su acceso estará como mínimo a 0,2 m por encima del nivel de la parte más alta del depósito y de cualquier superficie que coincida con ésta. El tubo de desagüe del rebosadero no quedará directamente conectado al albañal, sino a través de un espacio que sea accesible a la inspección y permita constatar el paso del agua.

Las necesidades hidráulicas se calculan habiéndose tenido en cuenta las necesidades de caudal de cada uno de los aparatos enumerados y las simultaneidades de funcionamiento de cada uno de estos. Obtenemos como resultado final un caudal diario de 150 l por persona.

Los depósitos instalados poseerán una reserva para agua de fontanería, para que queden cubiertas las necesidades de agua para más de 3 días, considerando una simultaneidad adecuada. La boca de aspiración del suministro de abasto se situará a 0.15 - 0,25 m por encima del fondo del depósito, de manera que siempre quede garantizado el suministro.

GRUPO DE SOBREELEVACIÓN

Se instala un grupo de sobreelevación, situado junto al depósito de almacenamiento (aljibe). Toma el agua de éste y permite garantizar la presión y caudal necesario para el correcto funcionamiento de todos los aparatos instalados. Está regulado por un presostato que mantiene la presión entre dos valores preestablecidos, y auxiliado por un recipiente de presión que impide se produzcan paradas y puestas en marcha superiores a 20 por hora. El sistema de detección de niveles mínimo y máximo del depósito de almacenamiento actuará como mecanismo de protección del grupo de sobreelevación.

Se instala el depósito de almacenamiento en la planta sótano, enterrado, para garantizar las condiciones de suministro que se recogen en el Reglamento de Servicios de la Consejería de Industria y Comercio.

El sistema de sobreelevación debe diseñarse de tal manera que se pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:

a) convencional, que contará con:

i) depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo;

ii) equipo de bombeo, compuesto, como mínimo, de dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo

iii) depósitos de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas;

b) de accionamiento regulable, también llamados de caudal variable, que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de

salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.

Estará constituido por dos bombas centrífugas (2 bombas iguales en paralelo) de arranque mediante variador de frecuencia, dispuestas sobre bancada común con soportes antivibratorios. El conjunto estará dotado de colector de aspiración con llaves de corte y retención, colector de descarga con llaves de regulación, presostato de accionamiento y manómetro de control. Incorpora cuadro eléctrico de protección dotado de guardamotores acorde a la potencia de los motores, selector de maniobra y alternador de funcionamiento.

Caudal de la bomba:

Caudal de la bomba en litros/minuto					
Número de suministros	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D	Tipo E
0-10	25	35	50	60	70
11-20	40	60	85	100	125
21-30	60	75	110	140	180
31-50	90	150	180	220	280
51-75	150	220	250	290	320
76-100	200	270	290	320	-
100-150	250	300	320	-	-

Se colocará siempre una bomba de reserva, en paralelo, de las mismas características que las primeras, para que en fallo de alguna de estas, entre en funcionamiento la primera. Estarán dotadas de motores eléctricos trifásicos e IP55 mínimo.

Recipiente de presión (en su caso):

La presión mínima del agua en el recipiente de presión, en metros de columna de agua (m.c.d.a.), se obtendrá añadiendo 15 metros a la altura, en metros sobre la base del recipiente, del techo de la planta más elevada que tenga que alimentar. La presión máxima del agua en el recipiente de presión, será 15 m.c.d.a. superior a la presión mínima.

- P arranque = 15 + 15 = 30 m.c.d.a
- P min = 30 + 15 = 45 m.c.d.a
- P max = 45 + 15 = 60 m.c.d.a

Volumen del depósito de presión

$$V = \frac{K \times 6.25 \times Q_n \times P_P}{100 \times N}$$

Potencia del grupo

$$P = \frac{Q \times H}{75 \times \eta_1 \times \eta_2}$$

En la sección de hojas de cálculo pueden verse los valores necesarios para calcular la potencia del grupo.

Equipo de sobreelevación con velocidad variable.

En el caso de que el equipo de sobreelevación esté dotado de variación de velocidad, éste mantendrá una presión constante a la salida de la bomba; dicha presión de consigna se ajustará al valor medio de las presiones definidas en los apartados anteriores.

Para un adecuado funcionamiento del equipo, en los momentos de bajo consumo, estará equipado de un depósito de presión cuyo volumen no se determinará según el punto anterior sino que como mínimo su volumen en litros será, según el sistema de renovación del gas comprimido, el que se determina en la tabla siguiente:

Coeficiente Volumen del depósito de presión

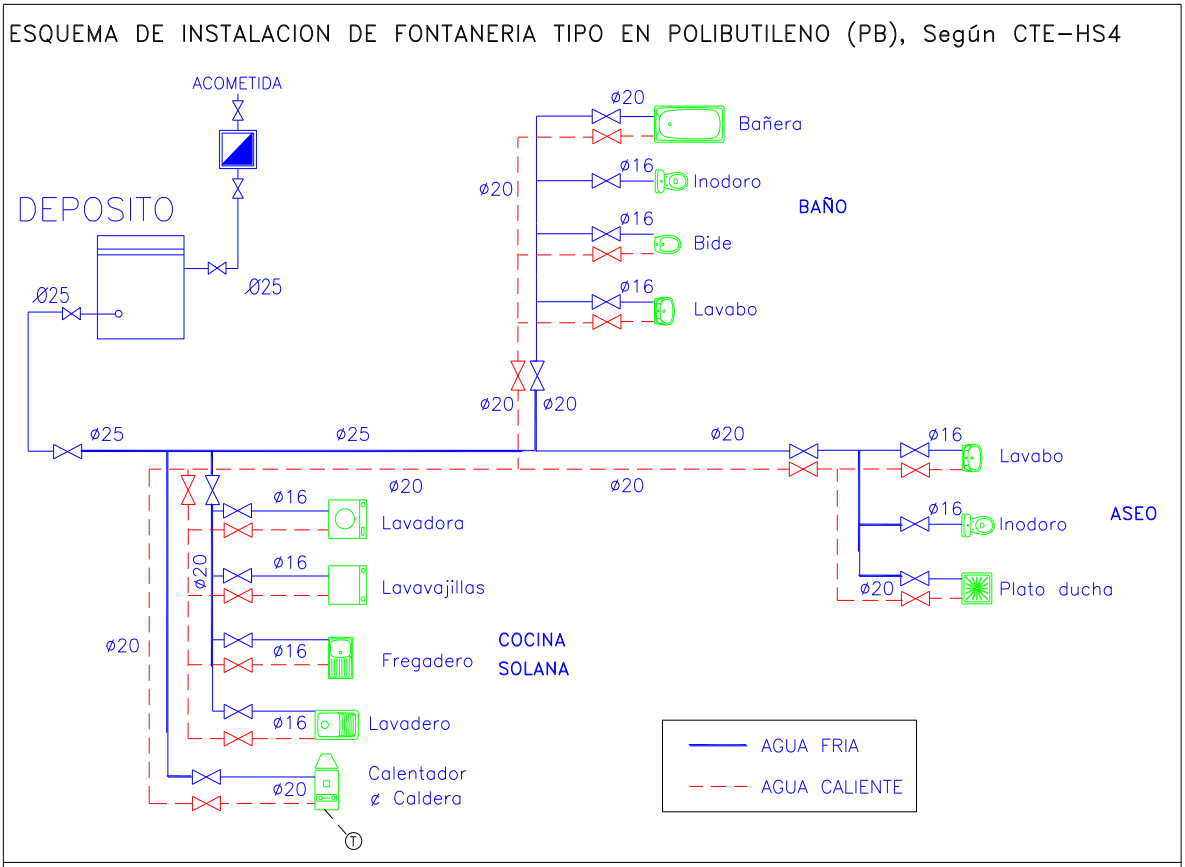
K = 1 → 200 litros

K = 2 → 400 litros

K = 3 → 600 litros

5.2.2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Para la instalación de agua caliente se han colocado tuberías de la misma casa que las utilizadas para el agua fría, pero con mejores características para temperaturas superiores, siendo el modelo usado el PN-20 (20 atm) de 16 mm (1/2") y 20 mm (3/4") para las derivaciones hacia los aparatos, además se han dispuesto calentadores-acumuladores eléctricos de 50 litros de capacidad, como mínimo, para abastecer a cada vivienda. Para la conexión se hará una derivación de la tubería del agua fría que irá al calentador y de éste a la toma de salida.



- Si la red de distribución (instalaciones individuales o centralizadas) mide más de 15 m, debe ponerse una red de retorno paralela a la red de impulsión, y que debe llegar hasta el calentador individual o centralizado.
- Presión máxima de consumo en grifos comunes: 100 kpa (1 kg/cm2)
- Presión máxima de consumo en fluxores y calentadores: 150 kpa (1.5 kg/cm2)
- Presión máxima de consumo en todo punto: 500 kpa (5 kg/cm2)
- Temperatura de consumo entre 50°C y 65°C (para evitar legionella se debe llegar a 70°C)
- En zonas de pública concurrencia, los grifos y cisternas deben tener dispositivos de ahorro de agua (pulsadores, sensores...).
- El conjunto de llaves de corte individual por cuarto, se pueden disponer en un armario registrable o en el falso techo mediante el sistema denominado "piano" o "flauta".
- Para impulsión y retorno de ACS, se considerarán los anclajes, dilataciones y aislamientos, según RITE.
- Separación entre tuberías de ACS y AF de 4 cm
- Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con color verde oscuro o azul.

5.2.3.- Descripción de la instalación de saneamiento

En este apartado describiremos la evacuación de aguas residuales y pluviales desde los aparatos sanitarios y puntos de recogida de aguas de lluvia hasta la acometida de la red de alcantarillado. En el caso de aguas pluviales, al disponer o no de red independiente de evacuación de las mismas (la compañía encargada del saneamiento debe informar de ello), éstas se evacuarán a dicha red separativa o evacuarán directamente a la red de saneamiento.

5.2.3.1- Descripción de la red de aguas pluviales

La red de aguas pluviales del presente proyecto recogerá aquellas aguas procedentes de la superficie de las cubiertas de las viviendas, así como las de las zonas retranqueadas que bordean la edificación.

Para la recogida de aguas pluviales de la cubierta plana (pendiente mínima 1.5 %), se utilizarán sumideros verticales de diámetro 110 mm, con bajantes verticales únicos y separativos (pluviales y saneamiento separados), así como para cada una de las viviendas (de 110 mm de diámetro) hasta el nivel del forjado de la planta semisótano. Una vez llegados aquí, y discurriendo de manera horizontal (pendiente mínima 1.5%) se unirán los bajantes de las 9 viviendas, formando 2 acometidas de saneamiento (pluviales de azotea y saneamiento de viviendas) de diámetro 200 mm que se conectarán a la red de saneamiento mediante arqueta, tal como se indica en los planos.

El agua que cae directamente por lluvia en el suelo de los retranqueos del edificio se evacuará por medio de sumideros y conectándose a la red de saneamiento de igual forma que en el caso anterior.

5.2.3.2.- Descripción de la red de aguas residuales

Desagües:

Se denomina por desagües a la instalación encargada de evacuar las aguas fecales y pluviales a los bajantes, red colgada y/o enterrada que tiene el mismo fin (denominada "Saneamiento").

El material proyectado en todas estas tuberías es Policloruro de Vinilo (PVC) TERRAIN, de la serie C.

Los diámetros exteriores de los desagües son los siguientes:

Inodoro.....110 mm.
Lavabo.....40 mm.
Bidé.....40 mm.
Bañera.....40 mm.
Fregadero.....50 mm.
Lavadora.....50 mm.
Lavadero.....40 mm.

En los baños, la organización de los desagües del lavabo, bidé y bañera se proyecta con bote sifónico, con un cierre hidráulico mínimo de 5 cm. De este bote, se vierten las aguas al desagüe del inodoro o bajante.

Saneamiento:

Las aguas fecales serán las recogidas por los distintos aparatos sanitarios y sumideros distribuidos por las plantas del edificio en aseos, cocinas y solanas.

Los aparatos sanitarios se situarán buscando una agrupación alrededor de los bajantes y quedando los inodoros próximos a ellos. Los desagües de inodoros irán conectados directamente al bajante mientras que el desagüe del resto de aparatos se hará mediante bote sifónico.

Las conducciones de esta instalación PVC. El diámetro utilizado será de 110 mm para el bajante principal y conducción desde inodoro; de 83 mm para la derivación desde la cocina y de 40 y 50 mm para los aparatos restante de los aseos. Se ha elegido dicha tubería por la facilidad de montaje de accesorios y por la buena relación calidad/precio.

Las tuberías colgadas por la parte inferior del forjado del semisótano, que recogen los bajantes de todas las viviendas y de pluviales de la cubierta, serán de diámetro 110 mm, 125 mm, 160 mm y 200 mm.

Todas las conducciones entre arquetas serán tramos rectos no superiores a 25 m y tendrán una pendiente igual o superiora al 1,5%. En los tramos en que el colector vaya a una profundidad menor de 75 cm si es zona ajardinada, o menor de 120 cm si es zona de tránsito, se colocará un refuerzo según las Normas Técnicas.

Se respetarán las condiciones higiénicas relativas a aguas residuales contempladas en las ordenanzas municipales.

Todos los conductos de la instalación de saneamiento serán de PVC, y las arquetas se proyectarán de fabrica de bloque hueco de hormigón vibrado recibidos con mortero de cemento y arena 1:5, revestida de enfoscado y bruñido de mortero de cemento y arena 1:5, al igual que la solera de hormigón. La tapa será de hormigón de 200 Kg/cm^2 de resistencia, armado con *2Kg* de acero B-400S con angular de perfil laminado de 50x5 mm según NTE. Siendo las dimensiones de las arquetas variables entre 50x50, 60x60 y 70x70 cm.

5.2.4.- Pruebas y mantenimiento de las instalaciones.

Pruebas:

Las instalaciones serán objeto de las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad indicada en el punto 3 de la ITA 14, procediendo de la siguiente forma:

1. La prueba se realizará con presión hidráulica de 20 kg/cm2. Para iniciar la prueba se llenará tosa la instalación de agua, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta completar la purga. Se cerrarán a continuación los mismos procediendo a presurizar la instalación hasta alcanzar la presión de prueba, aislándola entonces de la bomba. Transcurridos más de 15 minutos, se procederá a reconocer la instalación para asegurarse de que no existe pérdida.

2. Una vez realizada y superada la prueba anterior, se someterá la instalación a la presión de servicio, con un mínimo de 6 kg/cm2, debiéndose mantener esta presión durante 15 minutos como mínimo, tiempo durante el cual ha de permanecer constante la lectura del manómetro.

Mantenimiento:

Las instalaciones deberán someterse a los controles de mantenimiento necesarios para garantizar el buen funcionamiento de las mismas y a las revisiones indicadas en la ITA 016.

Con una periodicidad de 5 años se realizará una revisión para comprobar el estado de la misma, emitiéndose boletín de revisión correspondiente.

DOCUMENTO 7:

MEMORIA JUSTIFICATIVA FONTANERÍA

ÍNDICE

1. CRITERIOS DE CÁLCULO .....
1.1. Cálculo hidráulico .....
1.1.1. Simultaneidad .....
1.1.2. Potencia de los equipos de producción de A.C.S. .....
1.2. Puntos de acometida .....
1.3. Accesorios .....
1.4. Sistemas de bombeo .....
1.5. Producción de A.C.S. .....
1.6. Consumos .....
1.7. Tuberías horizontales .....

2. RESULTADOS .....
2.1. Planos de planta .....
2.1.1. Planta baja .....
2.2. Abreviaturas utilizadas .....

3. MATERIALES .....
3.1. Catálogo de tuberías .....
3.2. Catálogo de aislamientos térmicos .....
3.3. Grupos de presión .....
3.4. Acumuladores .....

1. CRITERIOS DE CÁLCULO

1.1. Cálculo hidráulico

Las pérdidas de presión en cada tramo de la red se calculan con la fórmula de Darcy-Weisbach:

h_p: Pérdida de carga (mca)

L: Longitud de la conducción (m)

Q: Caudal que circula por la conducción (m^3/s)

g: Aceleración de la gravedad (m/s^2)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

El factor de fricción 'f' es función de:

El número de Reynolds (Re)

Es un número adimensional. Su valor indica si el flujo sigue un modelo laminar o turbulento. Representa la relación entre las fuerzas inerciales y las fuerzas viscosas en la tubería.

V: Velocidad del fluido en la conducción (m)

D: Diámetro interior de la conducción (m/s^2)

ν: Viscosidad cinemática del fluido (m/s^2)

La rugosidad relativa (ε/D)

Traduce matemáticamente las imperfecciones del tubo.

Para el cálculo del factor de fricción se utiliza la fórmula de Colebrook-White. Mediante un cálculo iterativo, se obtiene un resultado exacto del factor de fricción.

Cálculo de las redes de retorno de agua caliente:

Se calcula un caudal mínimo de recirculación que garantice una pérdida de temperatura determinada, desde el

equipo de producción de A.C.S. hasta los puntos de consumo.

E_p: Calor disipado (Kcal/h)

Q: Caudal en el tramo (l/h)

T_e T_s: Temperaturas de entrada y de salida en el tramo (°C)

El cálculo calorífico efectuado considera las pérdidas de calor en el circuito de agua caliente, considerando la existencia o no de aislamiento térmico en dichas conducciones.

La formulación utilizada para el cálculo sin aislamiento térmico es la siguiente:

La formulación utilizada para el cálculo con aislamiento térmico es la siguiente:

E_p: Calor disipado (W/m)

ΔT: Diferencia de temperatura entre el agua caliente y el ambiente. (°C)

D: Diámetro interior de la conducción (m)

h_e: Coeficiente de convección exterior

h_i: Coeficiente de convección interior

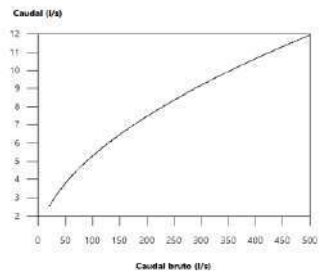
e: Espesor del aislamiento térmico (m)

λ: Conductividad térmica del aislamiento (W/mK)

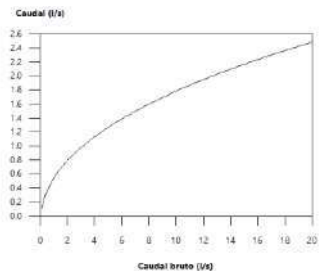
1.1.1. Simultaneidad

Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos, etc.

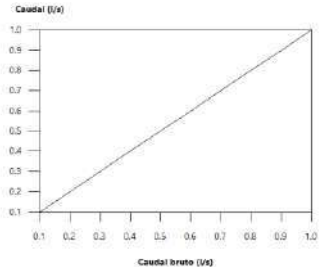
Qt>20 Qmin>0 x1=0.4 x2=0.54 x3=0.48



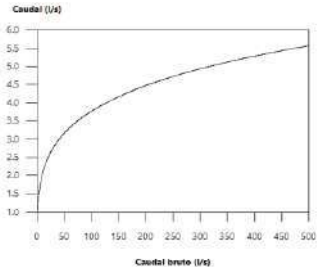
Qt≤20 Qmin<0.5 x1=0.682 x2=0.45 x3=-0.14



Qt≤1 Qmin≥0.5 x1=1 x2=1 x3=0



Qt>1 Qmin≥0.5 x1=1.7 x2=0.21 x3=-0.7



1.1.2. Potencia de los equipos de producción de A.C.S.

Directo

Auxiliar

Q: Caudal

T: Temperatura de acumulación

T_{HW}: Temperatura del agua caliente

T_{CW}: Temperatura del agua fría de red

C_P: Calor específico

V: Volumen de acumulación

t: Tiempo

ŋ: Rendimiento

1.2. Puntos de acometida

Acometida a red existente Ø32 mm

Conexión con la red interior existente en el edificio.

1.3. Accesorios

Llave de corte agua fría (Empotrada)

Llave colocada en el tubo distribuidor para que pueda cortarse el paso del agua hacia el resto de la instalación.

Llave de corte agua fría producción A.C.S. (Vista)

Llave colocada a la entrada de la producción A.C.S.

Llave de corte agua caliente (Empotrada)

Llave colocada en el tubo distribuidor para que pueda cortarse el paso del agua hacia el resto de la instalación.

Llave de corte agua caliente producción A.C.S. (Vista)

Llave colocada a la salida de la producción A.C.S.

1.4. Sistemas de bombeo

Grupo de presión

Es un conjunto de elementos, esencialmente bombas de presión y aparatos de control, diseñado para aumentar la presión en un sistema hidráulico de distribución de caudal a unidades de consumo. Los resultados que se toman en cuenta para la elección del grupo de presión son el caudal y el incremento de presión.

1.5. Producción de A.C.S.

Producción de A.C.S. con acumulación

Producción de A.C.S. con acumulación

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Presión mínima	15	mca
Presión máxima	50	mca

1.6. Consumos

Ducha

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de las llaves	1.1	m
Caudal de agua fría	0.2	l/s
Caudal de agua caliente	0.15	l/s
Diámetro	20	mm
Presión mínima	20	mca
Presión máxima	50	mca

Inodoro con cisterna

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de las llaves	0.6	m
Caudal	0.1	l/s
Diámetro	16	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

Fregadero doméstico

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.6	m
Caudal de agua fría	0.2	l/s
Caudal de agua caliente	0.1	l/s
Diámetro	16	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

Lavabo (agua fría)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	0.6	m
Caudal	0.1	l/s
Diámetro	16	mm
Presión mínima	10	mca
Presión máxima	50	mca

Urinario con grifo temporizado

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de las llaves	1.2	m
Caudal	0.15	l/s
Diámetro	16	mm
Presión mínima	20	mca
Presión máxima	50	mca

1.7. Tuberías horizontales

Tubo de alimentación agua fría (PB PUSH-FIT)

Tubería que enlaza la llave de corte general y los sistemas de control y regulación de la presión o el distribuidor principal.

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	20	mm
Diámetro máximo	50	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	2	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

Simultaneidad

Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos, etc.

Distribuidor agua fría (PB PUSH-FIT)

Comprende los siguientes tramos:- Distribuidor principal: tubería que enlaza los sistemas de control de la presión y las ascendentes o derivaciones.- Derivación particular: tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.- Derivación colectiva: instalación análoga a la instalación particular, cuando no existen contadores divisionarios.

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	16	mm
Diámetro máximo	50	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	2	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

Simultaneidad

Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos, etc.

Ramal de enlace agua fría (PB PUSH-FIT)

Tramos que conectan la derivación particular con los distintos puntos de consumo.

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	16	mm
Diámetro máximo	32	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	2	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

Simultaneidad

Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos, etc.

Distribuidor agua caliente (PB PUSH-FIT)

Comprende los siguientes tramos:- Distribuidor principal: tubería que enlaza los sistemas de producción de agua caliente y las ascendentes o derivaciones.- Derivación particular: tubería que enlaza el montante con las derivaciones de aparato, directamente o a través de una ramificación.- Derivación colectiva: instalación análoga a la instalación particular, cuando no existen contadores divisionarios.

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT
Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	16	mm
Diámetro máximo	50	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	2	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

Simultaneidad

Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos, etc.

Ramal de enlace agua caliente (PB PUSH-FIT)
Tramos que conectan la derivación particular con los distintos puntos de consumo.

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT
Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro mínimo	16	mm
Diámetro máximo	32	mm
Velocidad mínima	0.5	m/s
Velocidad máxima	2	m/s
Incremento de la longitud real	30	%

Simultaneidad

Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos, etc.

2. RESULTADOS

2.1. Planos de planta

2.1.1. Planta baja

2.1.1.1. Ducha

Consumo

Referencia	$P_{mín}$ (mca)	$P_{máx}$ (mca)
Ø20	20.13	22.01
Ø20	20.13	22.01

2.1.1.2. Inodoro con cisterna

Consumo		
Referencia	$P_{mín}$ (mca)	$P_{máx}$ (mca)
Ø16	20.3	22.42

2.1.1.3. Fregadero doméstico

Consumo		
Referencia	$P_{mín}$ (mca)	$P_{máx}$ (mca)
Ø16	21.04	21.06
Ø16	21.04	21.06

2.1.1.4. Lavabo (agua fría)

Consumo		
Referencia	$P_{mín}$ (mca)	$P_{máx}$ (mca)
Ø16	20.67	22.78

2.1.1.5. Urinario con grifo temporizado

Consumo		
Referencia	$P_{mín}$ (mca)	$P_{máx}$ (mca)
Ø16	20	20.28

2.1.1.6. Grupo de presión

Grupos de presión					
Referencia	Catálogo	Curva	Q (l/s)	P_{ent} (mca)	P_{sal} (mca)
BO1	Grupo de presión convencional	Tipo 1	1.05	0	26.73

2.1.1.7. Acometida a red existente Ø32 mm

Punto de acometida		
Referencia	Q (l/s)	P (mca)
AC1	1.05	0.06

2.1.1.8. Llave de corte agua fría (Empotrada)

Accesorio					
Referencia	Q (l/s)	P (mca)	D (mm)	J (mca)	L_{eq} (m)

AC1	1.05	21.47	32	-	-
AC2	0.2	19.43	20	-	-
AC3	0.2	19.93	16	-	-
AC4	0.2	20.96	20	-	-
AC6	0.6	20.49	25	-	-
AC8	0.71	21.26	32	-	-
AC9	0.15	19.1	16	-	-
AC10	0.15	18.82	16	-	-
AC11	0.15	18.96	16	-	-

2.1.1.9. Llave de corte agua fría producción A.C.S. (Vista)

Accesorio					
Referencia	Q (l/s)	P (mca)	D (mm)	J (mca)	L_{eq} (m)
AC5	0.34	20.98	25	-	-
AC7	0.38	21.15	25	-	-

2.1.1.10. Llave de corte agua caliente (Empotrada)

Accesorio					
Referencia	Q (l/s)	P (mca)	D (mm)	J (mca)	L_{eq} (m)
AC13	0.34	20.37	25	-	-
AC15	0.1	19.14	16	-	-
AC16	0.34	20.48	25	-	-

2.1.1.11. Llave de corte agua caliente producción A.C.S. (Vista)

Accesorio					
Referencia	Q (l/s)	P (mca)	D (mm)	J (mca)	L_{eq} (m)
AC12	0.34	20.57	25	-	-
AC14	0.38	20.65	25	-	-

2.1.1.12. Producción de A.C.S. con acumulación

Producción de A.C.S.					
Referencia	Catálogo	Dimensiones	Q (l/s)	P (mca)	Potencia (W)
ACS1	Producción ACS		0.34	22.58	-
ACS2	Producción ACS		0.38	22.7	-

2.1.1.13. Tubo de alimentación agua fría (PB PUSH-FIT)

Tuberías horizontales																	
Referencia	L_r (m)	L_{eq} (m)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	h (m)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P_{ent} (mca)	P_{sal} (mca)	E_p (W/m)	T_{ent} (°C)	T_{sal} (°C)	D_{ais} (mm)	E_{ais} (mm)
TH1	0.28	0.364	3.45	0.30	1.05	0	26.2	Ø32	1.95	0.164	0.06	0	-3.53	16.9	16.9	-	-

2.1.1.14. Distribuidor agua fría (PB PUSH-FIT)

Tuberías horizontales

Referencia	L_r (m)	L_{eq} (m)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	h (m)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P_{ent} (mca)	P_{sal} (mca)	E_p (W/m)	T_{ent} (°C)	T_{sal} (°C)	D_{ais} (mm)	E_{ais} (mm)
TH2	8.657	14.92	3.45	0.30	1.05	0	26.2	Ø32	1.95	0.164	23.91	21.47	-3.53	16.9	16.9	-	-
TH3	0.25	0.325	3.45	0.30	1.05	0	26.2	Ø32	1.95	0.164	21.47	21.42	-3.52	16.9	16.9	-	-
TH4	0.1	0.13	1.8	0.42	0.75	0	26.2	Ø32	1.39	0.089	21.42	21.41	-3.52	16.9	16.9	-	-
TH5	3.37	4.381	0.6	0.67	0.4	0	20.4	Ø25	1.23	0.098	21.41	20.98	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH6	11.787	15.323	0.4	0.78	0.31	0	20.4	Ø25	0.95	0.062	20.98	20.03	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH7	5.358	6.965	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.03	19.43	-2.27	16.9	17	-	-
TH8	2.329	3.027	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	19.43	19.17	-2.26	17	17	-	-
TH11	0.25	0.325	0.2	1.00	0.2	0	12.4	Ø16	1.66	0.31	20.03	19.93	-1.82	16.9	17	-	-
TH13	0.15	0.195	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.98	20.96	-2.29	16.9	16.9	-	-
TH14	1.566	2.036	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.96	20.79	-2.29	16.9	16.9	-	-
TH17	0.865	1.125	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.2	21.41	21.18	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH18	0.7	0.91	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.2	21.18	21	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH19	0.25	0.325	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.071	21	20.98	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH20	0.55	3.081	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.071	20.98	20.76	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH21	1.975	2.568	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.2	21	20.49	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH22	0.15	0.195	1.2	0.50	0.6	0	20.4	Ø25	1.84	0.2	20.49	20.45	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH23	1.219	1.585	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.45	20.31	-2.3	16.9	16.9	-	-
TH26	7.331	9.53	1	0.54	0.54	0	20.4	Ø25	1.66	0.167	20.45	18.86	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH27	0.99	1.287	0.5	0.72	0.36	0	20.4	Ø25	1.1	0.08	18.86	18.76	-2.81	16.9	16.9	-	-
TH28	0.471	0.613	0.3	1.00	0.3	0	20.4	Ø25	0.92	0.058	18.76	18.72	-2.81	16.9	16.9	-	-
TH32	1.415	1.84	0.5	0.72	0.36	0	20.4	Ø25	1.1	0.08	18.86	18.71	-2.81	16.9	16.9	-	-
TH34	1.241	1.613	0.4	0.78	0.31	0	20.4	Ø25	0.95	0.062	18.71	18.61	-2.81	16.9	16.9	-	-
TH36	1.121	1.458	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	18.61	18.49	-2.28	16.9	16.9	-	-
TH39	0.25	0.325	0.55	0.69	0.38	0	20.4	Ø25	1.17	0.089	21.18	21.15	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH40	0.55	3.081	0.55	0.69	0.38	0	20.4	Ø25	1.17	0.089	21.15	20.88	-2.82	16.9	16.9	-	-
TH41	1.54	2.002	1.65	0.43	0.71	0	26.2	Ø32	1.33	0.082	21.42	21.26	-3.52	16.9	16.9	-	-
TH42	0.15	0.195	1.65	0.43	0.71	0	26.2	Ø32	1.33	0.082	21.26	21.24	-3.52	16.9	16.9	-	-
TH43	3.619	4.705	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	21.24	20.84	-2.3	16.9	16.9	-	-
TH46	6.95	9.035	1.45	0.46	0.67	0	26.2	Ø32	1.24	0.072	21.24	20.59	-3.52	16.9	16.9	-	-
TH47	0.59	0.767	0.6	0.67	0.4	0	16.2	Ø20	1.95	0.297	20.59	20.36	-2.29	16.9	16.9	-	-
TH49	1.153	1.499	0.4	0.78	0.31	0	16.2	Ø20	1.51	0.188	20.36	20.08	-2.29	16.9	16.9	-	-
TH51	1.558	2.026	0.2	1.00	0.2	0	12.4	Ø16	1.66	0.31	20.08	19.45	-1.84	16.9	16.9	-	-
TH54	0.5	0.65	0.85	0.58	0.49	0	20.4	Ø25	1.51	0.141	20.59	20.5	-2.81	16.9	16.9	-	-
TH56	1.258	1.636	0.65	0.65	0.42	0	20.4	Ø25	1.29	0.106	20.5	20.32	-2.81	16.9	16.9	-	-
TH58	1.09	1.417	0.55	0.69	0.38	0	16.2	Ø20	1.85	0.27	20.32	19.94	-2.29	16.9	16.9	-	-
TH60	2.88	3.744	0.45	0.75	0.34	0	16.2	Ø20	1.63	0.216	19.94	19.13	-2.29	16.9	16.9	-	-
TH63	0.6	0.78	0.3	1.00	0.3	0	16.2	Ø20	1.46	0.176	19.13	19	-2.28	16.9	16.9	-	-

2.1.1.15. Ramal de enlace agua fría (PB PUSH-FIT)

Tuberías horizontales																	
Referencia	L_r (m)	L_{eq} (m)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	h (m)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P_{ent} (mca)	P_{sal} (mca)	E_p (W/m)	T_{ent} (°C)	T_{sal} (°C)	D_{ais} (mm)	E_{ais} (mm)
9	1.489	4.822	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	19.17	18.73	-1.81	17	17	-	-
10	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	19.17	18.9	-1.81	17	17	-	-
12	0.54	3.588	0.2	1.00	0.2	0	12.4	Ø16	1.66	0.31	19.93	18.82	-1.82	17	17	-	-
15	0.306	3.284	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.79	20.49	-1.84	16.9	16.9	-	-
16	2.74	6.448	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.79	20.2	-1.84	16.9	17	-	-
24	1.012	4.202	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.31	19.93	-1.84	16.9	16.9	-	-
25	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.31	20.04	-1.84	16.9	16.9	-	-
29	1.115	3.685	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	18.72	18.41	-2.29	16.9	16.9	-	-
30	0.09	3.003	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	18.72	18.45	-1.83	16.9	16.9	-	-
31	0.5	2.886	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	18.76	18.51	-2.29	16.9	16.9	-	-
33	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	18.71	18.44	-1.83	16.9	16.9	-	-
35	0.1	2.366	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	18.61	18.41	-2.28	16.9	16.9	-	-
37	1.19	4.433	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	18.49	18.08	-1.83	16.9	17	-	-
38	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	18.49	18.21	-1.83	16.9	17	-	-
44	1.012	4.202	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.84	20.46	-1.84	16.9	16.9	-	-
45	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.84	20.56	-1.84	16.9	16.9	-	-
48	0.1	2.366	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.36	20.16	-2.29	16.9	16.9	-	-

50	0.1	2.366	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.08	19.88	-2.29	16.9	16.9	-	-
52	2.926	6.69	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	19.45	18.84	-1.83	16.9	17	-	-
53	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	19.45	19.18	-1.83	16.9	16.9	-	-
55	0.1	2.366	0.2	1.00	0.2	0	16.2	Ø20	0.97	0.086	20.5	20.29	-2.29	16.9	16.9	-	-
57	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	20.32	20.05	-1.84	16.9	16.9	-	-
59	0.1	3.016	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.091	19.94	19.67	-1.83	16.9	16.9	-	-
61	0.15	0.195	0.15	1.00	0.15	0	12.4	Ø16	1.24	0.186	19.13	19.1	-1.83	16.9	16.9	-	-
62	0.182	2.342	0.15	1.00	0.15	0	12.4	Ø16	1.24	0.186	19.1	18.66	-1.83	16.9	16.9	-	-
64	0.75	0.975	0.15	1.00	0.15	0	12.4	Ø16	1.24	0.186	19	18.82	-1.83	16.9	16.9	-	-
65	0.182	2.342	0.15	1.00	0.15	0	12.4	Ø16	1.24	0.186	18.82	18.38	-1.83	16.9	16.9	-	-
66	0.15	0.195	0.15	1.00	0.15	0	12.4	Ø16	1.24	0.186	19	18.96	-1.83	16.9	16.9	-	-
67	0.182	2.342	0.15	1.00	0.15	0	12.4	Ø16	1.24	0.186	18.96	18.52	-1.83	16.9	16.9	-	-

2.1.1.16. Distribuidor agua caliente (PB PUSH-FIT)

Tuberías horizontales																	
Referencia	L_r (m)	L_{eq} (m)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	h (m)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P_{ent} (mca)	P_{sal} (mca)	E_p (W/m)	T_{ent} (°C)	T_{sal} (°C)	D_{ais} (mm)	E_{ais} (mm)
TH68	0.55	3.081	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.06	20.76	20.57	10.32	60	60	25	24
TH69	2.652	3.448	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.06	20.57	20.37	10.31	60	59.9	25	24
TH70	7.581	9.855	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.06	20.37	19.78	10.31	59.9	59.9	25	24
TH71	0.79	1.027	0.3	1.00	0.3	0	20.4	Ø25	0.92	0.049	19.78	19.73	10.28	59.9	59.9	25	24
TH75	0.55	3.081	0.55	0.69	0.38	0	20.4	Ø25	1.17	0.075	20.88	20.65	10.32	60	60	25	24
TH76	0.388	0.504	0.55	0.69	0.38	0	20.4	Ø25	1.17	0.075	20.65	20.61	10.32	60	60	25	24
TH77	15.107	19.639	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.075	20.61	19.14	8.03	60	59.5	16	24
TH79	1.74	2.262	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.06	20.61	20.48	10.31	60	60	25	24
TH80	7.4	9.62	0.45	0.75	0.34	0	20.4	Ø25	1.03	0.06	20.48	19.9	10.31	60	59.9	25	24
TH82	0.49	0.637	0.3	1.00	0.3	0	20.4	Ø25	0.92	0.049	19.9	19.87	10.28	59.9	59.9	25	24

2.1.1.17. Ramal de enlace agua caliente (PB PUSH-FIT)

Tuberías horizontales																	
Referencia	L_r (m)	L_{eq} (m)	Q_b (l/s)	K	Q_s (l/s)	h (m)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)	v (m/s)	J (mca/m)	P_{ent} (mca)	P_{sal} (mca)	E_p (W/m)	T_{ent} (°C)	T_{sal} (°C)	D_{ais} (mm)	E_{ais} (mm)
72	1.386	4.038	0.15	1.00	0.15	0	16.2	Ø20	0.73	0.043	19.73	19.56	9.06	59.9	59.8	20	24
73	0.3	2.626	0.15	1.00	0.15	0	16.2	Ø20	0.73	0.043	19.73	19.62	9.06	59.9	59.8	20	24
74	2.756	5.819	0.15	1.00	0.15	0	16.2	Ø20	0.73	0.043	19.78	19.53	9.06	59.9	59.8	20	24
78	0.84	3.978	0.1	1.00	0.1	0	12.4	Ø16	0.83	0.075	19.14	18.84	7.93	59.5	59.4	16	24
81	0.8	3.276	0.15	1.00	0.15	0	16.2	Ø20	0.73	0.043	19.9	19.76	9.07	59.9	59.8	20	24
83	1.353	3.995	0.15	1.00	0.15	0	16.2	Ø20	0.73	0.043	19.87	19.7	9.07	59.9	59.8	20	24
84	0.2	2.496	0.15	1.00	0.15	0	16.2	Ø20	0.73	0.043	19.87	19.77	9.07	59.9	59.8	20	24

2.2. Abreviaturas utilizadas

Abreviaturas utilizadas			
P	Presión (mca)	D_{int}	Diámetro interior comercial (mm)
$P_{mín}$	Presión mínima (mca)	D_{com}	Diámetro comercial (mm)
$P_{máx}$	Presión máxima (mca)	L_r	Longitud medida sobre planos (m)
P_{ent}	Presión de entrada (mca)	L_{eq}	Longitud equivalente (m)
P_{sal}	Presión de salida (mca)	E_p	Flujo de calor lineal (W/m)
Q	Caudal (l/s)	T_{ent}	Temperatura de entrada (°C)
Q_b	Caudal bruto (l/s)	T_{sal}	Temperatura de salida (°C)
K	Coeficiente de simultaneidad	D_{ais}	Diámetro interior del aislamiento térmico (mm)
Q_s	Caudal, con simultaneidad aplicada (Q_b x K) (l/s)	E_{ais}	Espesor del aislamiento térmico (mm)
J	Pérdida de carga del tramo (mca/m)	h	Desnivel (%)
D	Diámetro (mm)	v	Velocidad (m/s)

3. MATERIALES

3.1. Catálogo de tuberías

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Tubería de polibutileno (PB) TERRAIN SDP, CLASE 2/PN10, la máxima normalizada para suministro de ACS y la superior en todos los sistemas termoplásticos. Certificada con marca de calidad AENOR conforme a la norma UNE-EN ISO 15876.

Rugosidad absoluta 0.007

Polibutileno (PB) TERRAIN SDP SISTEMA PUSH-FIT

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø16	16	16	1.8
Ø20	20	20	1.9
Ø25	25	25	2.3
Ø32	32	32	2.9
Ø40	40	40	3.7
Ø50	50	50	4.6

3.2. Catálogo de aislamientos térmicos

Aislamiento térmico para tuberías

Aislamiento térmico para tuberías

Aislamiento térmico para tuberías

Referencia	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)
Ø15/e24	16	24
Ø20/e24	20	24
Ø22/e24	22	24
Ø25/e24	25	24
Ø28/e24	28	24
Ø32/e24	32	24
Ø40/e30	40	30
Ø54/e30	54	30
Ø64/e30	64	30
Ø76/e30	76	30
Ø89/e30	90	30
Ø110/e30	110	30
Ø140/e30	140	30

3.3. Grupos de presión

Grupo de presión convencional

Grupo de presión convencional

3.4. Acumuladores

Termo eléctrico

Termo eléctrico para el servicio de A.C.S.

Termo eléctrico

Referencia	Capacidad (l)	Radio (m)	Altura (m)	Altura de las tomas (m)
30 l	30	0.177	0.586	1
35 l	35	0.196	0.624	1
50 l	50	0.225	0.553	1
75 l	75	0.225	0.758	1
80 l	80	0.225	0.758	1
100 l	100	0.225	0.913	1
120 l	120	0.225	0.913	1
150 l	150	0.253	1.24	1
200 l	200	0.257	1.57	1
300 l	300	0.313	1.82	1
500 l	500	0.357	1.87	1

DOCUMENTO 8:

MEMORIA JUSTIFICATIVA SANEAMIENTO

ÍNDICE

1. CRITERIOS DE CÁLCULO (RED DE AGUAS RESIDUALES) .....
1.1. Puntos de acometida .....
1.2. Arquetas.....
1.3. Accesorios.....
1.4. Descargas .....
1.5. Tuberías horizontales.....
1.6. Tuberías verticales.....

2. RESULTADOS (RED DE AGUAS RESIDUALES) .....
2.1. Planos de planta.....
2.1.1. Planta baja .....
2.2. Abreviaturas utilizadas.....

3. MATERIALES (RED DE AGUAS RESIDUALES) .....
3.1. Catálogo de tuberías .....

1. CRITERIOS DE CÁLCULO (RED DE AGUAS RESIDUALES)

1.1. Puntos de acometida

Conexión a red enterrada existente Ø110 (R)

Conexión a la red enterrada existente del edificio.

Conexión a red enterrada existente Ø125 (R)

Conexión a la red enterrada existente del edificio.

1.2. Arquetas

Arqueta de registro de 0.50x0.50 m (R)

Arqueta de registro de 0.50x0.50 m con profundidad comprendida entre 0.50 y 0.80 m

Dimensiones mínimas

Diámetro nominal (mm)	Longitud (m)	Anchura (m)
100	0.4	0.4
150	0.5	0.5
200	0.6	0.6
250	0.6	0.7
300	0.7	0.7
350	0.7	0.8
400	0.8	0.8
450	0.8	0.9
500	0.9	0.9

Bote sifónico con tubería de desembarque Ø50 mm (R)

Se instala para dar servicio a un grupo de aparatos sanitarios en el mismo cuarto húmedo donde esté instalado. Estos aparatos no deben estar dotados de sifón individual.

Registro en piso para tubería de Ø110 mm (R)

Instalado en la red enterrada, en cambios de dirección o tramos rectos.

1.3. Accesorios

Terminal de ventilación con válvula Ø110 (R)

Permite la entrada de aire en el sistema, pero no su salida, a fin de limitar las fluctuaciones de presión dentro del sistema de desagüe.

Válvula antirretorno Ø110 (R)

Previene de posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecarga.

Válvula antirretorno Ø125 (R)

Previene de posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecarga.

1.4. Descargas

Ducha (hasta bote sifónico) (uso privado) (PVC) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de la descarga	0.05	m
Unidades de desagüe	2	
Caudal	0.5	l/s
Diámetro nominal	40	mm

Lavabo (con sifón individual) (uso privado) (PVC) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de la descarga	0.5	m
Unidades de desagüe	1	
Caudal	0.75	l/s
Diámetro nominal	40	mm

Inodoro con cisterna (salida vertical) (uso privado) (PVC) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de la descarga	0.1	m
Unidades de desagüe	4	
Caudal	1.5	l/s
Diámetro nominal	110	mm

Desagüe calentador (PVC) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de la descarga	1.5	m
Unidades de desagüe	0.5	
Caudal	0.24	l/s
Diámetro nominal	32	mm

Urinario suspendido (PVC) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación		
Altura de la descarga	0.45	m
Unidades de desagüe	2	
Caudal	0.94	l/s
Diámetro nominal	40	mm

Sumidero sifónico Ø50 (Aguas residuales) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.001	m
Unidades de desagüe	1	
Caudal	0.47	l/s
Diámetro nominal	50	mm

Cazoleta sifónica Ø110 (Aguas residuales) (R)

Datos para dimensionamiento y comprobación

Altura de la descarga	0.001	m
Unidades de desagüe	10	
Caudal	4.7	l/s
Diámetro nominal	110	mm

1.5. Tuberías horizontales

Derivación individual hasta bote sifónico (PVC) (R)

Desagüe hasta bote sifónico de aparatos no dotados de sifón individual.

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	32	mm
Diámetro nominal máximo	50	mm
Pendiente mínima	2	%
Pendiente máxima	4	%

Derivación individual hasta bajante o colector (p.p. sifón individual) (PVC) (R)

Desagüe hasta bajante o colector de aparatos dotados de sifón individual.

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	32	mm
Diámetro nominal máximo	50	mm
Pendiente mínima	2.5	%
Pendiente máxima	5	%

Derivación individual hasta bajante o colector (PVC) (R)

Desagüe hasta bajante o colector de inodoros, vertederos, sumideros para aguas residuales, etc.

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	32	mm
Diámetro nominal máximo	110	mm
Pendiente mínima	1	%
Pendiente máxima	4	%

Desembarque de bote sifónico (Ø50 mm) (PVC) (R)

Desembarque de bote sifónico (Ø50 mm) (PVC)

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Diámetro nominal máximo	50	mm
Pendiente mínima	2	%
Pendiente máxima	4	%

Colector enterrado (unión por encolado) (Ø50-Ø315) (PVC) (R)

Colector enterrado (unión por encolado) (Ø50-Ø315) (PVC)

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Diámetro nominal máximo	315	mm
Pendiente mínima	2	%
Pendiente máxima	4	%

Dimensionamiento por tablas

Pendiente 2.00 %

Unidades de desagüe	**Diámetro nominal (mm)**
20	50
24	63
38	75
130	90
321	110
480	125
1056	160
1920	200
3500	250
6920	315
10000	350

Pendiente 4.00 %

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
25	50
29	63
57	75
160	90
382	110
580	125
1300	160
2300	200
4200	250
8290	315
12000	350

1.6. Tuberías verticales

Bajante (PVC) (R)

Canalizaciones que conducen verticalmente las aguas residuales desde las redes de pequeña evacuación e inodoros hasta la arqueta a pie de bajante o hasta el colector suspendido.

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Datos para dimensionamiento y comprobación

Diámetro nominal mínimo	50	mm
Diámetro nominal máximo	315	mm

Dimensionamiento por tablas

Edificio de hasta 3 plantas

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
10	50
19	63
27	75
135	90
360	110
540	125
1208	160
2200	200
3800	250
6000	315

Edificio de más de 3 plantas

Unidades de desagüe	Diámetro nominal (mm)
25	50
38	63
53	75
280	90
740	110
1100	125
2240	160
3600	200
5600	250
9240	315

2. RESULTADOS (RED DE AGUAS RESIDUALES)

2.1. Planos de planta

2.1.1. Planta baja

2.1.1.1. Derivación individual hasta bote sifónico (PVC) (R)

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
TH35	0.839	2.00	-	2.00	-	40	34	40
TH36	0.819	2.00	-	2.00	-	40	34	40
TH55	1.137	2.00	-	1.00	-	40	34	40
TH57	0.965	2.00	-	2.00	-	40	34	40
TH58	0.501	2.00	-	2.00	-	40	34	40

2.1.1.2. Derivación individual hasta bajante o colector (p.p. sifón individual) (PVC) (R)

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
TH6	2.496	2.50	-	1.00	-	40	34	40
TH8	0.728	2.50	-	1.00	-	40	34	40
TH23	0.849	2.50	-	2.00	-	40	34	40
TH24	0.6	2.50	-	2.00	-	40	34	40
TH27	1.113	2.50	-	2.00	-	40	34	40
TH63	0.91	2.50	-	1.00	-	40	34	40
TH64	0.755	2.50	-	1.00	-	40	34	40
TH67	0.635	2.50	-	1.00	-	32	26	32
TH68	0.732	2.50	-	0.50	-	32	26	32
TH69	0.593	2.50	-	0.50	-	32	26	32
TH77	2.471	2.50	-	1.00	-	40	34	40
TH83	1.145	2.50	-	1.00	-	40	34	40
TH84	0.233	2.50	-	1.00	-	40	34	40

TH86	0.706	2.50	-	1.00	-	40	34	40

2.1.1.3. Derivación individual hasta bajante o colector (PVC) (R)

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
TH9	0.346	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH26	1.297	1.00	-	1.00	-	50	44	50
TH32	0.435	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH33	0.435	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH37	0.465	1.00	-	1.00	-	50	44	50
TH38	0.435	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH50	0.435	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH51	0.435	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH52	2.952	1.00	-	1.00	-	50	44	50
TH53	0.465	1.00	-	1.00	-	50	44	50
TH54	0.435	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH61	0.897	1.00	-	3.00	-	50	44	50
TH65	0.265	1.00	-	1.00	-	50	44	50
TH79	0.286	1.00	-	4.00	-	110	104	110
TH80	1.473	1.00	-	10.00	-	110	104	110
TH85	1.132	1.00	-	1.00	-	50	44	50

2.1.1.4. Desembarque de bote sifónico (Ø50 mm) (PVC) (R)

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
TH34	0.277	2.00	-	4.00	-	50	44	50
TH56	0.49	2.00	-	4.00	-	50	44	50

2.1.1.5. Colector enterrado (unión por encolado) (Ø50-Ø315) (PVC) (R)

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
TH1	0.644	2.00	-	6.00	-	110	104	110
TH2	1.209	2.00	-	6.00	-	110	104	110
TH3	0.804	2.00	-	6.00	-	110	104	110
TH4	0.847	2.00	-	2.00	-	110	104	110
TH5	0.59	2.00	-	1.00	-	110	104	110
TH10	1.144	2.00	-	0.00	-	110	104	110
TH11	0.744	2.00	-	66.00	-	125	119	125
TH12	2.798	2.00	-	66.00	-	125	119	125
TH13	1.761	2.00	-	47.00	-	110	119	125
TH14	0.724	2.00	-	24.00	-	110	104	110
TH15	1.615	2.00	-	20.00	-	110	104	110
TH16	1.649	2.00	-	19.00	-	110	104	110
TH17	1.308	2.00	-	15.00	-	110	104	110
TH18	0.72	2.00	-	11.00	-	110	104	110
TH19	2.163	2.00	-	7.00	-	110	104	110

TH20	0.286	2.00	-	5.00	-	110	104	110
TH21	0.557	2.00	-	4.00	-	110	104	110
TH22	0.413	2.00	-	4.00	-	50	44	50
TH28	0.37	2.00	-	4.00	-	110	104	110
TH29	0.473	2.00	-	0.00	-	110	104	110
TH30	0.534	2.00	-	0.00	-	110	104	110
TH39	1.235	2.00	-	23.00	-	110	104	110
TH40	1.149	2.00	-	19.00	-	110	104	110
TH41	1.021	2.00	-	15.00	-	110	104	110
TH42	0.72	2.00	-	14.00	-	110	104	110
TH43	1.63	2.00	-	10.00	-	110	104	110
TH44	0.309	2.00	-	9.00	-	110	104	110
TH45	0.468	2.00	-	8.00	-	110	104	110
TH46	1.09	2.00	-	4.00	-	110	104	110
TH47	0.473	2.00	-	0.00	-	110	104	110
TH48	0.534	2.00	-	0.00	-	110	104	110
TH59	0.465	2.00	-	4.00	-	110	104	110
TH60	2.295	2.00	-	3.00	-	110	104	110
TH62	1.912	2.00	-	2.00	-	50	44	50
TH70	0.489	2.00	-	19.00	-	110	104	110
TH71	0.466	2.00	-	18.00	-	110	104	110
TH72	1.837	2.00	-	17.00	-	110	104	110
TH73	1.429	2.00	-	15.00	-	110	104	110
TH74	0.743	2.00	-	15.00	-	110	104	110
TH75	0.561	2.00	-	5.00	-	110	104	110
TH81	0.461	2.00	-	0.00	-	110	104	110
TH82	0.731	2.00	-	2.00	-	50	44	50

Tuberías verticales							
Ref.	L (m)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
TH7	0.212	-	0.00	-	-	104	110
TH25	0.895	-	0.00	-	-	104	110
TH31	0.209	-	0.00	-	-	104	110
TH49	0.209	-	0.00	-	-	104	110
TH66	1.228	-	0.00	-	-	104	110
TH76	0.48	-	1.00	-	110	104	110
TH78	0.84	-	0.00	-	-	104	110

2.1.1.6. Bajante (PVC) (R)

Tuberías horizontales								
Tramo	L (m)	i (%)	Q (l/s)	UDs	S (m²)	$D_{mín}$ (mm)	D_{int} (mm)	D_{com} (mm)
BF-1	3.134	0.00	-	0.00	-	-	104	110
BF-2	3.112	0.00	-	0.00	-	-	104	110
BF-3	3.087	0.00	-	0.00	-	-	104	110
BF-4	3.201	0.00	-	0.00	-	-	104	110

2.1.1.7. Arqueta de registro de 0.50x0.50 m (R)

Arqueta	
Ref.	Dimensiones comerciales
50x50	0.75x0.75x0.4m
50x50	0.75x0.75x0.55m

2.1.1.8. Bote sifónico con tubería de desembarque Ø50 mm (R)

Arqueta	
Ref.	Dimensiones comerciales
AR6	0.2x0.15x0.35m
AR8	0.2x0.15x0.4m

2.1.1.9. Registro en piso para tubería de Ø110 mm (R)

Arqueta	
Ref.	Dimensiones comerciales
RP	0.15x0.3m
RP	0.15x0.25m
RP	0.15x0.3m
RP	0.15x0.3m
RP	0.15x0.35m
RP	0.15x0.35m

2.2. Abreviaturas utilizadas

Abreviaturas utilizadas			
Ref.	*Referencia en planos*	*i*	*Pendiente (%)*
$D_{mín}$	*Diámetro mínimo (mm)*	*Q*	*Caudal (l/s)*
D_{com}	*Diámetro comercial (mm)*	*UDs*	*Unidades de desagüe*
D_{int}	*Diámetro interior comercial (mm)*	*S*	*Área proyectada (m²)*
L	*Longitud medida sobre planos (m)*		

3. MATERIALES (RED DE AGUAS RESIDUALES)

3.1. Catálogo de tuberías

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Para la aplicación B según norma UNE-EN 1.329-1:2014+A1:2018, capaz de resistir descargas intermitentes de agua a 95ºC. Resistencia al fuego B-s1,d0. Color gris (ral 7003).

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø32	32	32	3
Ø40	40	40	3
Ø50	50	50	3
Ø63	63	63	3

Ø83	83	83	3.2
Ø110	110	110	3.2
Ø125	125	125	3.2
Ø160	160	160	3.2
Ø200	200	200	3.9
Ø250	250	250	4.9
Ø315	315	315	6.2

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)

Para la aplicación B según norma UNE-EN 1.329-1:2014+A1:2018, capaz de resistir descargas intermitentes de agua a 95ºC. Resistencia al fuego B-s1,d0. Evacuación insonora ECO 10 dB a 2 L/s. Color gris (ral 7003).

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA ECO)

Referencia	**Diámetro nominal (mm)**	**Diámetro exterior (mm)**	**Espesor (mm)**
Ø32	32	32	3
Ø40	40	40	3
Ø50	50	50	3
Ø63	63	63	3
Ø83	83	83	3.2
Ø110	110	110	3.2
Ø125	125	125	3.2
Ø160	160	160	3.2
Ø200	200	200	3.9
Ø250	250	250	4.9

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA PLUS)

Para la aplicación B según norma UNE-EN 1.329-1:2014+A1:2018, capaz de resistir descargas intermitentes de agua a 95ºC. Resistencia al fuego B-s1,d0. Evacuación insonora PLUS 8 dB a 2 L/s. Color Andorra (ral 8016).

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA TERRAIN PVC-U FECAL-APLICACIÓN B (EVACUACIÓN INSONORA PLUS)

Referencia	**Diámetro nominal (mm)**	**Diámetro exterior (mm)**	**Espesor (mm)**
Ø50	50	50	3.7
Ø110	110	110	5.3
Ø125	125	125	5.3
Ø160	160	160	5.3

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN POR ENCOLADO)

Fabricada según norma UNE-EN 1401-1 y espesores según SDR 41 (SN4), para la aplicación UD en canalizaciones subterráneas o no y empleadas para evacuación y desagües. Resistencia al fuego B-s1,d0. Color gris (ral 7003).

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN POR ENCOLADO)

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø110	110	110	3.2
Ø125	125	125	3.2
Ø160	160	160	4
Ø200	200	200	4.9
Ø250	250	250	6.2
Ø315	315	315	7.7
Ø400	400	400	9.8

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)

Fabricada según norma UNE-EN 1401-1 y espesores según SDR 41 (SN4), para la aplicación UD en canalizaciones subterráneas o no y empleadas para evacuación y desagües. Resistencia al fuego B-s1,d0. Color teja (ral 2010).

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PARA SANEAMIENTO (UNIÓN JUNTA ELÁSTICA)

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø125	125	125	3.2
Ø160	160	160	4
Ø200	200	200	4.9
Ø250	250	250	6.2
Ø315	315	315	7.7
Ø400	400	400	9.8

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PLUVIAL-APLICACIÓN R

Fabricada según norma UNE-EN 12.200-1. Para aguas pluviales y descarga cisternas, utilizable para ventilación. Resistencia al fuego B-s1,d0. Color gris (ral 7003).

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA TERRAIN PVC-U PLUVIAL-APLICACIÓN R

Referencia	Diámetro nominal (mm)	Diámetro exterior (mm)	Espesor (mm)
Ø50	50	50	1.5
Ø63	63	63	1.5
Ø83	83	83	1.8
Ø110	110	110	2.2
Ø125	125	125	2.5

TUBERÍA PVC-U PARA PRESIÓN (16 kg / cm²)

Responde a los requisitos exigidos por las normas UNE-EN ISO 1452.

Coeficiente de Manning 0.009

TUBERÍA PVC-U PARA PRESIÓN (16 kg / cm²)

Referencia	**Diámetro nominal (mm)**	**Diámetro exterior (mm)**	**Espesor (mm)**
Ø20	20	20	1.5
Ø25	25	25	1.9
Ø32	32	32	2.4
Ø40	40	40	3
Ø50	50	50	3.7
Ø63	63	63	4.7
Ø75	75	75	5.6
Ø90	90	90	6.7

DOCUMENTO 8: ANEXO 1

SERVICIOS AFECTADOS EMALSA: FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

EMPRESA MIXTA DE
AGUAS DE LAS PALMAS S.A.
E.M.A.L.S.A.
17/11/2023
SALIDA
REGISTRO. Nº S230000018516

emalsa
Empresa Mixta de Aguas de Las Palmas, S. A.

Las Palmas de Gran Canaria, a 17/11/2023

D. RICARDO TUYA CORTES
ricardotuya@yahoo.es

ASUNTO: **SERVICIOS AFECTADOS EN LA CARRETERA DEL CENTRO, KM.3,70. ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL CABILDO DE GRAN CANARIA**

Muy señor nuestro:

En contestación a su escrito recibido con fecha 27 de octubre de 2023 y nº de registro de entrada en **EMALSA E123150292** mediante el que solicita servicios afectados para la licencia de obra del **ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL CABILDO DE GRAN CANARIA EN CTRA. DEN CENTRO KM. 3,70,** remitimos planos con referencia, **nº 23.SAF.150292** en los que se han reflejado en distintos colores, correspondiendo cada uno a un diámetro, las tuberías e instalaciones, tanto el de abastecimiento, saneamiento y agua regenerada.
Indicamos que en el perímetro de las obras existen diversas tuberías pertenecientes tanto a la Infraestructura para el Abastecimiento de Agua Potable como para el Saneamiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

En cualquier caso, advertimos que la información suministrada debe contemplarse con alguna reserva, ya que los datos, planos o acotaciones reflejados en los mismos pueden haber sufrido modificaciones por eventuales obras realizadas por terceras empresas ajenas a esta compañía, lo que puede afectar a la exactitud de los datos que obran en nuestro poder e imponer cambios que se determinarían, si hubiere lugar a ello, previo examen de cada caso.

Aunque esta compañía no tiene prevista la alteración de dicha situación en los próximos tres meses, dada la posibilidad de eventuales modificaciones impuestas por causas no previstas actualmente, esta información deberá ser revalidada una vez transcurrido dicho plazo, a partir del cual carecerá de validez.

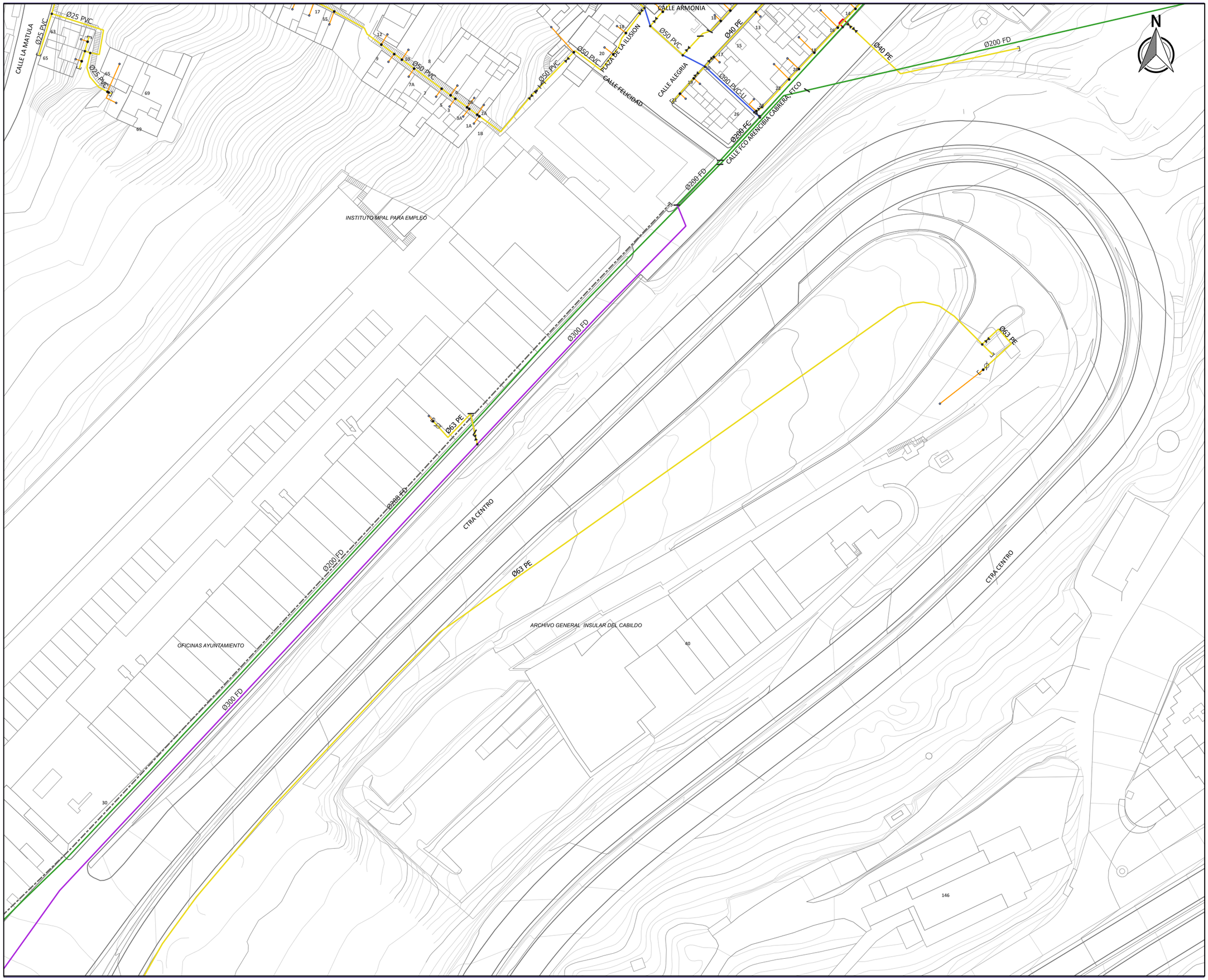
Ponemos a su disposición nuestros Servicios Técnicos a fin de facilitar cuanta información les sea precisa para garantizar la ejecución de las obras que Vds. van a acometer sin que ello suponga incidencia alguna en nuestras instalaciones. Pueden comunicarse con nosotros vía e-mail a la dirección ***peticionesCartografia@emalsa.es***.

Atentamente,

Antonio Piñeiro Seoane
DIRECTOR DE OPERACIONES

Avda. Juan Carlos I, nº 29-2º y 3º Planta. 35019 Las Palmas de Gran Canaria. Reg. Mercantil de L. P. E. 46, T 430, N. 265, S. 3º, H. 4566, I. 1º N.I.F. A-35009711

Telf. Atención al Cliente 928 928 033
Oficina Comercial Las Palmas de Gran Canaria: C/. Tomás Morales, 70. 35003. Fax: 928 587 044
Oficina Comercial Sta. Brígida: C/. Juan Morales Navarro, 19. 35300. Fax: 928 944 350



emalsa

- VÁVULA FLOTADOR
- REGUALADORA DE PRESIÓN
- VÁLVULA ANTIRRETORNO
- VÁVULA
- CANTONERA
- ARQUETA
- FILTRO
- VENTOSA
- TOMA DE PARÁMETROS
- HIDRANTE
- HIDRANTE ENTERRADO
- FINAL DE RED
- ESTABILIZADOR
- DESAGÜE
- CONTADOR
- CAMBIO DE DIÁMETRO
- ELECTROBOMBA
- TOMA DE MUESTRA
- PUNTO DE TRATAMIENTO
- CAPTACIÓN

DIÁMETRO TUBERÍAS:

< Ø 75		
≥ Ø 75	≤ Ø 90	
> Ø 90	≤ Ø 110	
> Ø 110	≤ Ø 175	
> Ø 175	≤ Ø 250	
> Ø 250	< Ø 400	
≥ Ø 400	< Ø 600	
≥ Ø 600		

- RED REGENERADA
- FUERA DE SERVICIO

Informe de la red de ABASTECIMIENTO

DIRECCIÓN DE OPERACIONES

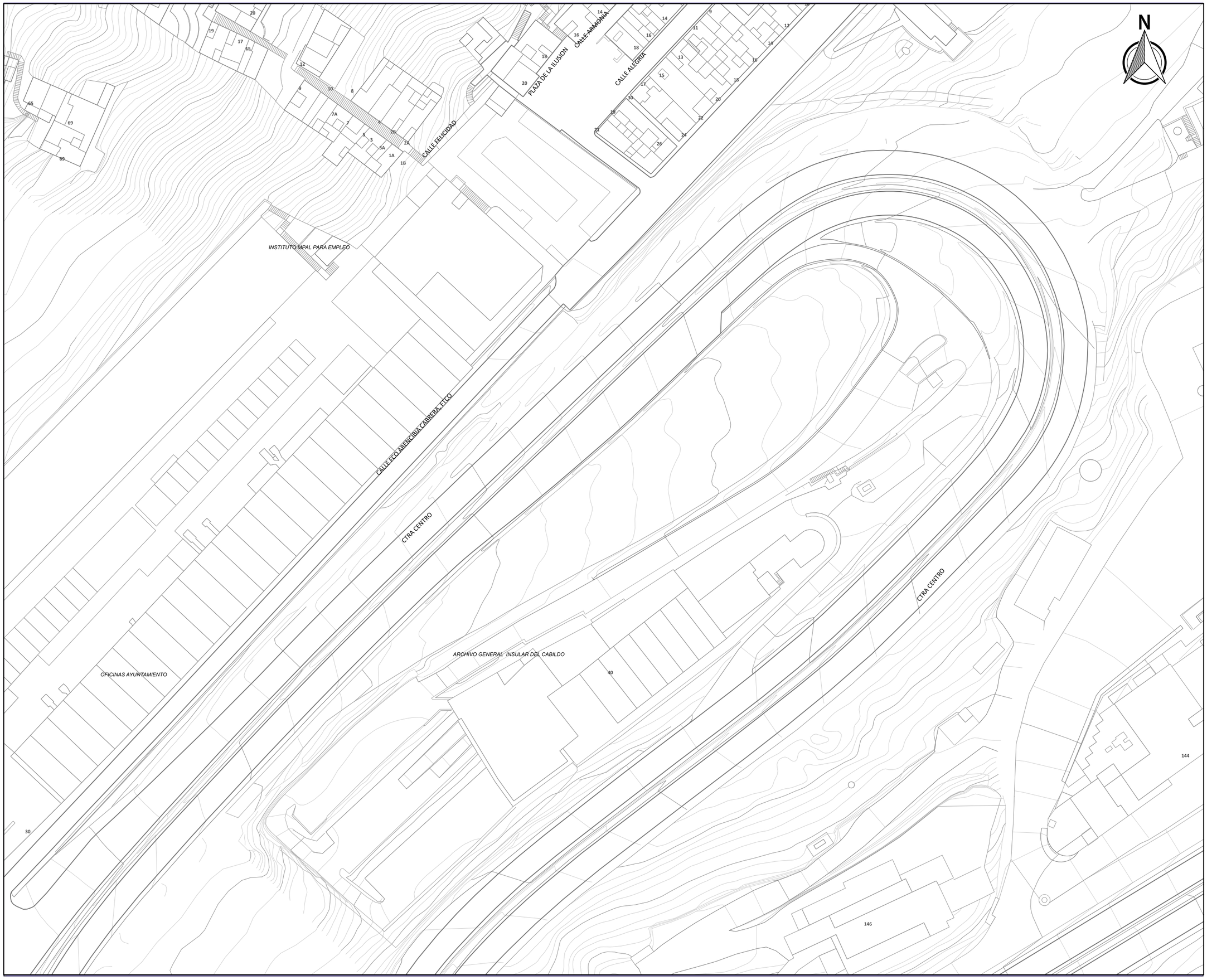
EMPRESA MIXTA DE AGUAS DE LAS PALMAS, S.A. emalsa

FECHA: 13 / 11 / 2023

ESCALA: 1:1.000

23.SAF.150292

NOTA IMPORTANTE: LA SITUACION DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS ES SOLAMENTE APROXIMADA



emalsa

- ARQUETA ACOMETIDA
- ARQUETA ANTIRETORNO
- POZO ALIVIADERO
- POZO CABECERA
- REJA
- POZO DE LIMPIEZA
- DECANTADOR
- POZO REBOSADERO
- POZO DE RESALTO
- POZO DE BOMBEO
- POZO IMBORNAL
- POZO DE REGISTRO
- POZO TAPA CUADRADA
- ARQUETA REGISTRO
- POZO REJA
- POZO ANTIRETORNO
- VENTOSA
- CONTADOR

TUBERIAS:

- Tub. de Distribución por Gravedad
- Tub. de Transporte Impulsión

SEGUN COLOR:

- Tub. Red Fecal
- Tub. Red Unitaria
- Tub. Red Pluvial
- Tub. Red Salina
- Emisario

- Barranco canalizado
- Barranco libre
- Barranco canalizado cielo abierto
- Berma
- Cuneta
- Túnel/Galeria de servicio
- Fuera de servicio

Informe de la red de SANEAMIENTO

DIRECCIÓN DE OPERACIONES

FECHA: 13 / 11 / 2023

ESCALA: 1:1.000

23.SAF.150292

NOTA IMPORTANTE: LA SITUACION DE LAS INSTALACIONES REFLEJADAS ES SOLAMENTE APROXIMADA

DOCUMENTO 9:

MEMORIA DESCRIPTIVA CTE-DB-HE4

ÍNDICE

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN 2

2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIA 2

3.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 2

3.1.- CONTRIBUCIÓN RENOVABLE MÍNIMA PARA ACS Y/O CLIMATIZACIÓN DE PISCINA 2

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA 3

ANEJO F DEMANDA DE REFERENCIA DE ACS 3

1.- ÁMBITO DE APLICACIÓN

1 Las condiciones establecidas en este apartado son de aplicación a:

a) edificios de nueva construcción con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F.

b) edificios existentes con una demanda de agua caliente sanitaria (ACS) superior a 100 l/d, calculada de acuerdo al Anejo F, en los que se reforme íntegramente, bien el edificio en sí, o bien la instalación de generación térmica, o en los que se produzca un cambio de uso característico del mismo.

c) ampliaciones o intervenciones, no cubiertas en el punto anterior, en edificios existentes con una demanda inicial de ACS superior a 5.000 l/día, que supongan un incremento superior al 50% de la demanda inicial;

d) climatizaciones de: piscinas cubiertas nuevas, piscinas cubiertas existentes en las que se renueve la instalación de generación térmica o piscinas descubiertas existentes que pasen a ser cubiertas.

2.- CARACTERIZACIÓN DE LAS EXIGENCIA

1 Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables; bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un *sistema urbano de calefacción*.

3.- CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

3.1.- Contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscina

1 La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida.

2 En el caso de ampliaciones e intervenciones en edificios existentes, contemplados en el punto 1 c) del ámbito de aplicación, la contribución renovable mínima se establece sobre el incremento de la demanda de ACS respecto a la demanda inicial.

3 Las fuentes renovables que satisfagan la contribución renovable mínima de ACS y/o climatización de piscina, pueden estar integradas en la propia generación térmica del edificio o ser accesibles a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción.

4 Las bombas de calor destinadas a la producción de ACS y/o climatización de piscina, para poder considerar su contribución renovable a efectos de esta sección, deberán disponer de un valor de rendimiento medio estacional (SCOPdhw) superior a 2,5 cuando sean accionadas eléctricamente y superior a 1,15 cuando sean accionadas mediante energía térmica. El valor de SCOPdhw se determinará para la temperatura de preparación del ACS, que no será inferior a 45ºC.

Es necesario resaltar que en el caso particular de las bombas de calor, conforme se establece la Directiva de Energías Renovables (2009/28/CE), no toda la energía generada por ellas puede considerarse como energía renovable. Conforme a lo establecido en el Anejo VII de dicha Directiva, la energía procedente de fuentes renovables (E_{RES}) se calculará de acuerdo con la fórmula siguiente:

$E_{RES}=Q_{usable}*(1-1/SCOP)$

Siendo:

Q_{usable} : Calor útil total estimado proporcionado por la bomba de calor;

SCOP : rendimiento medio estacional.

Por ejemplo, si disponemos de una demanda energética total de ACS correspondiente a 1.000 kWh, una bomb de calor que disponga de un valor de SCOP de 2,5, que produzca el 100 % de la demanda de ACS proporcionaría la siguiente energía Renovable:

$ERES= Q_{usable}*(1-1/ SCOP) = 1.000\ kWh\ *(1-1/2,5)=600\ kWh$

Es decir, que la bomba de calor daría una contribución renovable de un 60 % sobre la demanda total de ACS.

Si la bomba de calor produjera solo el 50 % de la demanda de ACS, es decir, 500 kWh, la ERES sería:

$ERES= Q_{usable}*(1-1/ SCOP) = 500\ kWh\ *(1-1/2,5)=300\ kWh$

Es decir, que la bomba de calor daría una contribución renovable de un 30 % sobre la demanda total de ACS.

El 100 % de la energía generada por instalaciones como las de energía solar térmica o biomasa, por ejemplo, debe considerarse como energía renovable.

5 La contribución renovable mínima para ACS y/o climatización de piscinas cubiertas podrá sustituirse parcial o totalmente por energía residual procedente equipos de refrigeración, de deshumectadoras y del calor residual de combustión del motor de bombas de calor accionadas térmicamente, siempre y cuando el aprovechamiento de esta energía residual sea efectiva y útil para el ACS. Únicamente se tomará en consideración la energía obtenida por la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia instalación térmica del edificio. En el caso de recuperación de energía residual procedente de equipos de refrigeración en edificios residenciales, no se podrá contabilizar un aprovechamiento de energía superior al 20% de la extraída.

4.- JUSTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

Para justificar que un edificio cumple las exigencias de este DB, los documentos de proyecto incluirán la siguiente información sobre el edificio o parte del edificio evaluada:

a) la demanda mensual de agua caliente sanitaria (ACS) y de climatización de piscina, incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

b) la contribución renovable aportada para satisfacer las necesidades de energía para ACS y climatización de piscina.

c) la contribución de la energía residual aportada, en su caso, para el ACS;

d) comprobación de que la contribución renovable para las necesidades de ACS utilizada cubre la contribución obligatoria.

Anejo F Demanda de referencia de ACS

1 La demanda de referencia de ACS para edificios de uso residencial privado se obtendrá considerando unas necesidades de 28 litros/dia·persona (a 60ºC), una ocupación al menos igual a la mínima establecida en la tabla a-Anejo F y, en el caso de viviendas multifamiliares, un factor de centralización de acuerdo a la tabla b-Anejo F, incrementadas de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

Tabla a-Anejo F. Valores mínimos de ocupación de cálculo en uso residencial privado

Número de dormitorios	1	2	3	4	5	6	≥6
Número de Personas	1,5	3	4	5	6	6	7

Tabla b-Anejo F. Valor del factor de centralización en viviendas multifamiliares

Nº viviendas	N≤3	4≤N≤10	11≤N≤20	21≤N≤50	51≤N≤75	76≤N≤100	N≥101
Factor de centralización	1	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70

2 Para el cálculo de la demanda de referencia de ACS para edificios de uso distinto al residencial privado se consideran como aceptables los valores de la tabla c-Anejo F que recoge valores orientativos de la demanda de ACS para usos distintos del residencial privado, a la temperatura de referencia de 60ºC, que serán incrementados de acuerdo con las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. La demanda de referencia de ACS para casos no incluidos en la tabla c-Anejo F se obtendrá a partir

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

3 El consumo de ACS a una temperatura (T), de preparación, distribución o uso, distinta de la de referencia (60ºC), se puede obtener a partir del consumo de ACS a la temperatura de referencia usando las siguientes expresiones:

$$D(T) = \sum_{1}^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60\ ^\circ C) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i} \right)$$

Siendo:

- D(T) = Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;
- Di(T) = Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;
- Di(60 ºC) = Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60 ºC;
- T = Temperatura del acumulador final;
- Ti = Temperatura media del agua fría en el mes i.

DOCUMENTO 9: ANEXO 1

JUSTIFICACIÓN CTE-DB-HE4

ESTUDIO "ACS Aerotermia" SIS2023-296 ARCHIVO GENERAL INSULAR CABILDO GRAN CANARIA

AR17751-E01-V1

ARITECH
CREA TUS PROYECTOS TÉCNICOS ARISTON

Cliente CABILDO DE GRAN CANARIA
Dirección C/MÚSICO DACIO FERRERA
Fecha estudio 04/12/2023

SISCOCAN
estudios@siscocan.es
928 688 000

SISCOCAN

ARISTON
Hogar del confort sostenible

PRESUPUESTO NUOS

Código	Modelo	Unidades	Precio unitario	Precio total
3069776	**NUOS PLUS WIFI 250**	1	3.731,00 €	3.731,00 €
	Bomba de calor de suelo compacta modelo ARISTON NUOS PLUS WIFI 250. Dimensiones unidad interior (ancho/profundo/alto) 600/650/1997 mm. SCOP 3,81 aire a 14ºC (EN 16147). Rango de Tª exterior de trabajo en modo bomba de calor -10/42 ºC. Temperatura máxima de ACS con bomba de calor 62ºC y con resistencia eléctrica 75ºC. Tiempo de calentamiento aire a 14ºC (EN 16147) 4:04. Consumo nominal 700 W. Potencia sonora unidad interior 55 db. Doble ánodo, uno activo PROTECH que no necesita mantenimiento y uno de magnesio. Condensador exterior al depósito (no está en contacto directo con el agua). Calderín de acero vitrificado al titanio. Display HMI con botones táctiles. Funciones: GREEN, I-MEMORY, COMFORT, BOOST, FAST, programación semanal, fotovoltaica, Antilegionella, Vacaciones, preparado para tarifa nocturna. Fución Silent que reduce el impacto sonoro al mínimo. Conectividad WiFi integrada a través de la App Ariston Net. Tomas de admisión y descarga de aire de diámetro 150/160/200 mm. Caudal de aire nominal 650 m3/h. Presión estática disponible 230 Pa. Tomas de agua 3/4". Gas ecológico R134a. Es obligatoria la instalación de un grupo de seguridad hidráulico 3/4" (Código 877085) y de un sifón 1" (Código 877086) por cada unidad.			
			Total productos	**3.731,00 €**
Accesorios obligatorios				
877085	Grupo seguridad hidráulico 3/4"	1	30,00 €	30,00 €
877086	Sifón 1"	1	6,00 €	6,00 €
			Total accesorios obligatorios	**36,00 €**
			Total productos con accesorios	**3.767,00 €**

PRESUPUESTO TOTAL

Total presupuesto estudio *	**3.767,00 €**

* Precios sujetos a tarifa en vigor

*Los equipos con carga de gas refrigerante llevan un impuesto asociado en función del tipo y de la cantidad de carga real de gas. Este impuesto está incluido en el precio del equipo, no cobrándose ningún concepto aparte. El importe de dicho impuesto correspondiente a cada producto se puede consultar **aquí**. (Ariston devenga este impuesto de todos los productos que vende en España, quedando ya por tanto liquidado y no debiéndose pagar por parte de ningún otro actor de la cadena de suministro).*

TIPO VIVIENDA: VESTUARIO

1 viviendas

DATOS DE PARTIDA

Tipo Edificación	Vestuario - Duchas colectivas
Municipio	Arucas
Provincia	Las Palmas
Normativa	CTE 2019
Aportación Renovable Exigida	60%

PRODUCCIÓN ACS

DEMANDA DE ACS

Nº Servicio	12
Demanda ACS	21 litros/servicio · día
Temperatura ACS	60 °C
Demanda total	252 Litros/día

APORTACIÓN CUBIERTA POR EQUIPOS ACS

Tecnología Producto	Monobloc
Equipo seleccionado	NUOS PLUS WIFI 250
Temperatura calentamiento	62
Número de equipos	1
Aportación Litros a 60 °C	261 ✔
SCOP	3,81

Mes	Días	Tamb (°C)	Taf (°C)	Demanda diaria (kWh/día)	Demanda (kWh)	SCOP	Consumo energía Bomba de calor (kWh)
Enero	31	15,1	13,4	13,6	422,4	3,81	110,9
Febrero	28	15,2	13,4	13,6	381,5	3,81	100,1
Marzo	31	15,9	14,4	13,3	413,3	3,81	108,5
Abril	30	16,3	15,2	13,1	392,9	3,81	103,1
Mayo	31	17,5	16,2	12,8	396,9	3,81	104,2
Junio	30	19,0	17,2	12,5	375,4	3,81	98,5
Julio	31	20,8	18,2	12,2	378,8	3,81	99,4
Agosto	31	21,6	18,2	12,2	378,8	3,81	99,4
Setiembre	30	21,5	18,2	12,2	366,6	3,81	96,2
Octubre	31	20,1	16,4	12,7	395,2	3,81	103,7
Noviembre	30	18,0	15,4	13,0	391,2	3,81	102,7
Diciembre	31	15,9	14,4	13,3	413,3	3,81	108,5
AÑO	**365**	**18,0**	**15,9**	**154,8**	**4706,3**	**3,81**	**1235,2**

APORTACIÓN RENOVABLE EQUIPOS DE AEROTERMIA PARA ACS

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación (2019), no toda la energía producida por una bomba de calor se puede considerar energía renovable. El cálculo de la energía renovable se debe realizar en base a la siguiente fórmula:

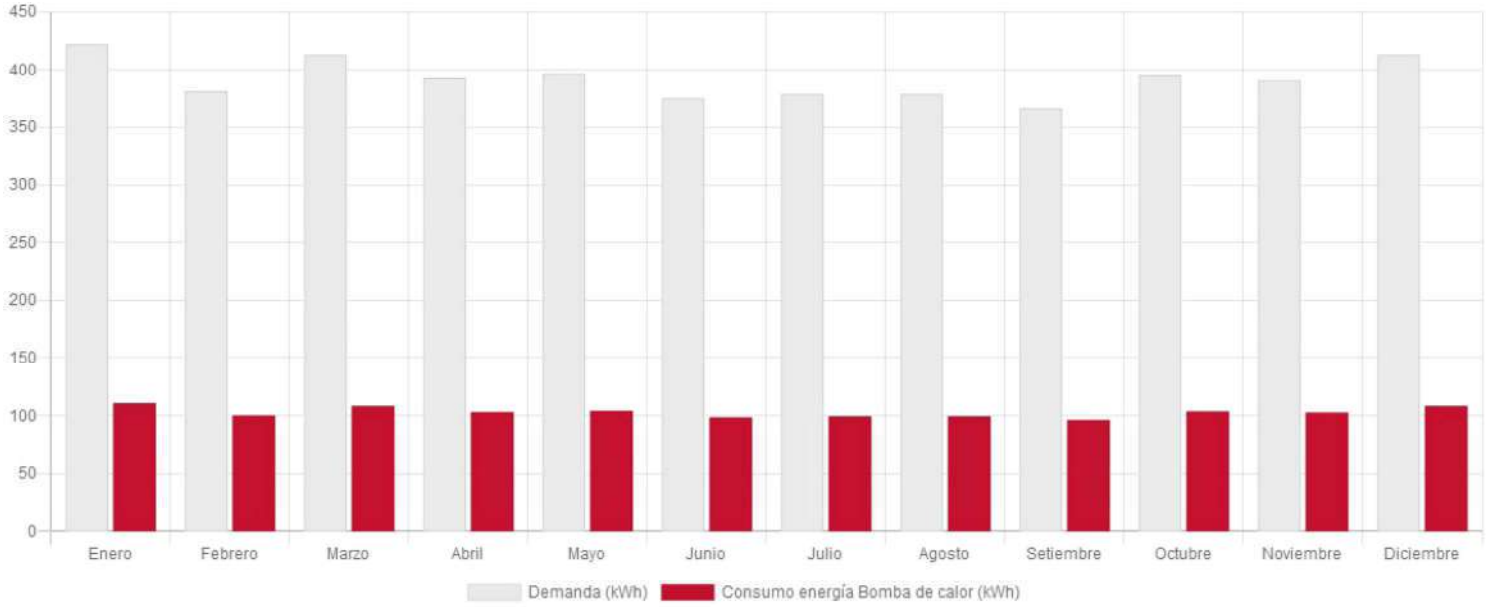
$E_{RES}=Q_{usable}*(1-1/SCOP)$

E_{RES}: 73,8%

E_{RES}=Aportación renovable

Q_{usable}: 4706,3 kWh/año

SCOP: 3,81


450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
Enero
Febrero
Marzo
Abril
Mayo
Junio
Julio
Agosto
Setiembre
Octubre
Noviembre
Diciembre
Demanda (kWh)
Consumo energía Bomba de calor (kWh)

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA APORTACIÓN RENOVABLE MÍNIMA EXIGIDA PARA ACS EN EL NUEVO CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (2019) MEDIANTE BOMBAS DE CALOR AEROTÉRMICAS NUOS

En el presente documento se justifica el dimensionado de las necesidades de ACS del edificio objeto de estudio, así como la selección del producte y el cumplimiento con la Sección HE 4 Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria del nuevo código técnico de la edificación (2019).

El nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) se publicó en el BOE el 27 de diciembre de 2019, entrando en vigor al día siguiente. De esta manera,y según se indica en la publicación, se dispone de un periodo transitorio de 6 meses desde su entrada en vigor, siendo éste de obligado cumplimiento a partir del 28 de junio de 2020. No obstante, desde su publicación cualquier proyecto puede atenerse al neuvo marco regulatario establecido por el nuevo CTE.

En el caso específico de la Sección HE 4, se indica en cuanto al uso de energía de energía renovables:
"Los edificios satisfarán sus necesidades de ACS y de climatización de piscina cubierta empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables [...]"

Cuantificando la exigencia del uso de energías renovables de la siguiente manera:
"La contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS y para climatización de piscina, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación. Esta contribución mínima podrá reducirse al 60% cuando la demanda de ACS sea inferior a 5000 l/d."

En el caso específico de bombas de calor accionadas eléctricamente, se establecen diversos condicionantes:

- 1) Según la Directiva Europea de Energías Renovables (2009/28/CE) junto con la Decisón de la Comsión Europea del 1 de marzo de 2013 (2013/114/UE), se debe tener en cuenta que las bombas de calor accionadas eléctricamente deben disponer de un rendimiento medio estacional (SCOP) superior a 2,5 para que puedan considerarse como energía renovable. Adicionalmente, no toda la energía aportada por una bomba de calor puede considerarse energía renovable. La aportación renovable se calculará en base a o siguiente:
- 2) La temperatura de preparación del ACS no será inferior a 45 ºC "El cumplimiento de los dos puntos anteriores junto con la justificación del cumplimiento de la aportación renovable se muestran en este documento para cada caso objeto de estudio. De esta manera, se puede observar como todos los equipos NUOS propuestos en este estudio cumplen con los requisitos anteriores: Rendimiento medio estacional (SCOP) superior a 2,5, aportación renovable igual o superior a la exigida en la sección HE 4 del nuevo CTE (2019) y temperatura de producción de ACS mayor que 45 ºC.

Finalmente, se debe tener en cuenta que los límites establecidos en las secciones HE 0 y HE 1 del nuevo CTE hacen que se deba realizar una análisis de todos los consumos del edificio (ACS, calefacción, refrigeración y ventilación) para asegurar el cumplimiento de los límites de consumo de energía primaria no renovable y energía primaria total del global del edificio." Este documento está basado en el Nuevo Código Técnico de la Edificación (Versión 2019)

NUOS PLUS WIFI

ARISTON

AQUA ARISTON NET

ARISTON NET compatible*

SENSYS NET
Cód. 3318991 PVP 218,00 €
* En instalación individual

Descarga la aplicación gratuita

/ BOMBA DE CALOR DE SUELO PARA AGUA CALIENTE SANITARIA

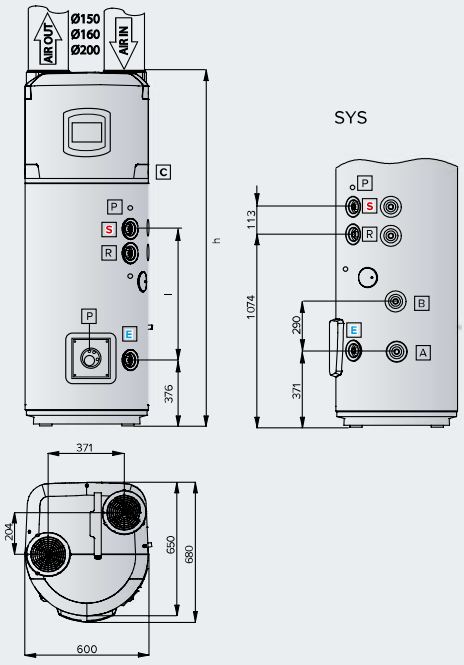
- Temperatura del agua de hasta **62°C** solo con **bomba de calor** en todo el rango de trabajo con temperatura del aire entre **-10°C y 42°C.**
- Calderín de acero vitrificado al titanio
- Doble ánodo, uno activo **PROTECH** que no necesita mantenimiento y ánodo de magnesio
- Resistencia eléctrica **cerámica** de doble potencia que reduce e inhibe la formación de cal.
- Funciones: GREEN, **I-MEMORY**, COMFORT, BOOST, FAST, **Programación semanal, fotovoltaica,** Antilegionella, Vacaciones.
- Preparado para tarifa nocturna.
- Nuevo display HMI con botones táctiles
- Serpentín, doble vaina y toma de recirculación (versión SYS)
- Amplía la garantía hasta **3 AÑOS TOTAL y 5 AÑOS** en el calderín en ampliacióngarantia.es
- Conexión **Bus Bridge Net** (compatible con **Sensys**) para integración en sistemas y control remoto a través de la App **Ariston Net**
- Conectividad Wi-Fi integrada a través de la App **Aqua Ariston Net**

A+
de F a A+

CATEGORY BEST ENERGY CLASS

BUS Bridge Net SISTEMA DE GESTIÓN · SENSYS NET · FOTOVOLTAICA · AHORRO DE ENERGÍA · EFICIENCIA ENERGÉTICA · SUPER SILENCIOSA · PRO FESSIONAL TECH ANTICORROSIÓN · PROGRAMACIÓN SEMANAL · ANTILEGIONELA

200-250 L



Diámetros conexión conducción aire disponibles de serie (in y out): Ø150 mm, Ø160 mm, Ø200 mm.

LEYENDA
E Entrada agua fría Ø 3/4" M
S Salida agua caliente Ø 3/4" M
A Retorno serpentín Ø 3/4" M (versión SYS)
B Envío serpentín Ø 3/4" M (versión SYS)
C Conexión descarga de condensados Ø 1/2" F
R Recirculación Ø 3/4" M (versión SYS)
P Vaina sonda (versión SYS)

DATOS TÉCNICOS		NUOS PLUS WIFI 200	NUOS PLUS WIFI 250	NUOS PLUS WIFI 250 SYS
Capacidad nominal	l	200	250	245
Potencia eléctrica absorbida media bomba de calor	W	700	700	700
SCOP aire a 7°C (EN16147)		3,1	3,35	3,14
SCOP aire a 14°C (EN16147)		3,79	3,81	3,81
Tiempo de calentamiento *	h:min	3:59	5:23	5:24
Tiempo de calentamiento **	h:min	3:06	4:04	4:04
Cantidad máx. agua a 40°C en extracción única *	l	256	336	333
Temperatura máxima bomba de calor	°C	62(55 fábrica)	62(55 fábrica)	62(55 fábrica)
Temperatura aire mín./máx.	°C	-10/42	-10/42	-10/42
Potencia máx. absorbida	W	2.500	2.500	2.500
Caudal de aire nominal	m3/h	650	650	650
Volumen mínimo del local (inst. sin conductos aire)	m3	30	30	30
Potencia resistencia	W	1.000+1.500	1.000+1.500	1.000+1.500
Temperatura máx. resistencia	°C	75 (65 fábrica)	75 (65 fábrica)	75 (65 fábrica)
Potencia sonora (EN12102)	dB(A)	55	55	55
Presión máx. de ejercicio	bar	6	6	6
Peso neto	kg	90	95	115
Presión estática disponible	PA	230	230	230
Tipo de refrigerante		R134a	R134a	R134a
Carga de refrigerante	g	1.300	1.300	1.300
GWP		1430	1430	1430
CO2 equivalente	tn	1,859	1,859	1,859
DIMENSIONES				
h	mm	1.737	1.997	1.997
l	mm	550	810	810

NUOS PLUS WIFI		200	250	250 SYS
ErP	Clase Erp	A+	A+	A+
	Perfil de consumo	L	XL	XL
Código		3069775	3069776	3069777

*EN16147: aire a 7°C, Temp. Agua fría 10°C
**EN16147: aire a 14°C, Temp. Agua fría 10°C

DOCUMENTO 10

PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES BT INTERIOR

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, ADAPTADO AL DECRETO 141/2009

ÍNDICE

1.- OBJETO 1

2.- CAMPO DE APLICACIÓN 1

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 1

4.- CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 1

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1
4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN 1
4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 2
4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS 2
4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 2
4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES 3
4.7.- TUBOS PROTECTORES 3
4.8.- CANALES PROTECTORAS 3
4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP) 3
4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM) 3
4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI) 4
4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD) 4
4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP) 4
4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) 4
4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM) 4
4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI) 4
4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA 4
4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. 4
4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA 5
4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 5
4.21.- FUSIBLES 5
4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 5
4.23.- LUMINARIAS 5
4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS 5
4.25.- BALASTOS 5
4.26.- CONDENSADORES 5
4.27.- CEBADORES 6
4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS 6

5.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN 6

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES 6
5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 6
5.3.- COMPROBACIONES INICIALES 6
5.4.- FASES DE EJECUCIÓN 6
5.4.1.- Caja General de protección (CGP) 6
5.4.2.- Cajas de protección y de medida (CPM) 7
5.4.3.- Cajas de derivación (CD) 7
5.4.4.- Línea general de alimentación (LGA) 7
5.4.5.- Recinto de contadores (EM) 7
5.4.6.- Derivación individual (DI) 7
5.4.7.- Cuadros generales de distribución. dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia (ICP) 8
5.4.8.- Canalizaciones 8
5.4.9.- Instalación de las lámparas 9
5.4.10.- Señalización 9
5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 9

6.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO 9

6.1.- ACABADOS 9
6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN 9
6.3.- MEDICIÓN Y ABONO 10

7.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS 10

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS 10
7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS 10

8.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 11

8.1.- CONSERVACIÓN 11
8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN 11

9.- INSPECCIONES PERIÓDICAS 11

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS 12
9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA 12
9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS 12
9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN 12
9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA 12

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA 12

10.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO 12

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 12
10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 13
10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA 13
10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA 13
10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO 13
10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO 14
10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 14
10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 14
10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 14
10.9.1.- Modificaciones y ampliaciones no significativas de las instalaciones eléctricas 14
10.9.1.1 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en servicio y la documentación del proyecto 14
10.9.1.2 Modificaciones y ampliaciones de las instalaciones en fase de ejecución y la documentación del proyecto 14
10.9.2.- Modificaciones y ampliaciones significativas de las instalaciones eléctricas 15
10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL 15
10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA 15
10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN 15
10.13.- LIBRO DE ÓRDENES 15
10.14.- INCOMPATIBILIDADES 15
10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA. 15
10.16.- SUBCONTRATACIÓN 15

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del proyecto de referencia y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Eléctricas Interiores en Baja Tensión, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, así como la ORDEN de 13 de Octubre de 2004, por la que se aprueban las normas particulares para las instalaciones de enlace de la empresa Endesa Distribución Eléctrica, S.L., en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.
En cualquier caso, dichas normas particulares no podrán establecer criterios técnicos contrarios a la normativa vigente contemplada en el presente proyecto, ni exigir marcas comerciales concretas, ni establecer especificaciones técnicas que favorezcan la implantación de un solo fabricante o representen un coste económico desproporcionado para el usuario.
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por la Dirección Facultativa de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de instalaciones eléctricas interiores en Baja Tensión reguladas por el DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre anteriormente enunciado, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección del medio ambiente, siendo necesario que dichas instalaciones eléctricas se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural, la seguridad en caso de incendio y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la instalación eléctrica interior en BT, las siguientes normas y reglamentos:

- **Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002,** por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
- **Guía Técnica** de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- **Reglamento de Productos de la Construcción (CPR**) para los cables de energía, telecomunicaciones de datos y de control, según el Reglamento Delegado (UE) 2016/364 de la Comisión, de 1 de julio de 2015, relativo a la clasificación de las propiedades de reacción al fuego de los productos de **construcción de conformidad con el Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo y la norma UNE-EN 50575:2015**
- **Reglamento (UE) 305/2011 sobre comercialización de productos de la construcción.**
- **RD 900/2015,** por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo.
- **Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.**
- **Orden de 16 de abril de 2010**, por la que se aprueban las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace, en el ámbito de suministro de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. y Distribuidora Eléctrica del Puerto de La Cruz, S.A.U., en el territorio de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- **Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero,** por el que se establece el régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- **Ley 54/1997** del Sector Eléctrico derogada (salvo determinadas Disposiciones Adicionales) por la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico.
- **Ley 11/1997, de 2 de diciembre,** de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 8/2005, de 21 de diciembre,** de modificación de la Ley 11/1997, de 2 de diciembre, de regulación del Sector Eléctrico Canario.
- **Ley 21/1992, de 16 de julio**, de Industria.
- **Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo,** por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- **Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre,** por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- **DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre**, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- **Real Decreto 235/2013,** por el que se aprueba el Procedimiento para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (si procede).
- **Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre,** por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- **Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero,** sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- **Real Decreto 187/2011.** Requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.
- **RESOLUCIÓN de 18 de enero de 1988 del Mº de Industria y Energía,** por la que se autoriza el empleo del sistema de instalación con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico.
- **Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre,** por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y Seguridad Industrial.
- **Orden 5 de febrero de 2014**, por la que se regula el procedimiento telemático para la puesta en servicio de instalaciones eléctricas de baja tensión.
- **Ordenanzas Municipales** del lugar donde se ubique la instalación.
- **Normas UNE / EN / ISO / ANSI / DIN** de aplicación específica que determine el Ingeniero proyectista.

Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.
Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4.-CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

4.1.- DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Según Art. 3 del Decreto 141/2009, se define como "instalación eléctrica" todo conjunto de aparatos y de circuitos asociados destinados a la producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica.
Asimismo y según Art. 3 del Decreto 141/2009 éstas se agrupan y clasifican en:
Instalación de baja tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal se encuentra por debajo de 1 kV (U<1 kV).
Instalación de media tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es superior o igual a 1 kV e inferior a 66 kV (1 kV $\leq$ U < 66 kV).
Instalación de alta tensión: es aquella instalación eléctrica cuya tensión nominal es igual o superior a 66 kV (U $\geq$ 66 kV).

4.2.- COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN

Genéricamente la instalación contará con:
Acometida.
Caja general de protección (CGP).
Caja de protección y medida (CPM). Para el caso de suministros para un único usuario o dos usuarios alimentados desde el mismo lugar.
Línea general de alimentación (LGA).

- Conductores (tres de fase y uno de neutro) de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Centralización de contadores (CC).

Derivación individual (DI).
- Conductores de cobre o aluminio.
- Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa solo pueda abrir con la ayuda de un útil.
- Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deben cumplir con lo prescrito en la Norma UNE que le es de aplicación. Incluirán el conductor de protección.
- Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Cuadro general de distribución.
- Interruptor general automático de corte omnipolar.
- Interruptor diferencial general.
- Dispositivos de corte omnipolar
- Dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Interruptor de control de potencia (ICP).

Instalación interior.
- Conductores de cobre o aluminio.
- Circuitos.
- Puntos de luz (lámparas y luminarias) y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.
En algunos casos la instalación incluirá:
Grupo electrógeno (GE) y/o SAI.
Interruptor de Protección Contra Incendios (IPI).

4.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación eléctrica sean de marcas de calidad (UNE, EN, CEI, CE, AENOR, etc.) y dispongan de la documentación que acredite que sus características mecánicas y eléctricas se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:
- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Tensión y potencia (o intensidad) asignadas.
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

Concretamente por cada elemento tipo, estas indicaciones para su correcta identificación serán las siguientes:
Conductores y mecanismos:
- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).

Contadores y equipos:
- Identificación: según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Cuadros generales de distribución:
- Distintivo de calidad: Tipos homologados por el MICT.

Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión:
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Industria.

Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electro-bobinas.
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.
Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

4.4.- CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores y cables tendrán las características que se indican en los documentos del proyecto y en todo momento cumplirán con las prescripciones generales establecidas en la ICT-BT-19 del REBT.
Estos serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados, excepto cuado vayan montados sobre aisladores, tal y como se indica en la ICT-BT-20 del REBT.
El cobre utilizado en la fabricación de cables o realización de conexiones de cualquier tipo o clase, cumplirá las especificaciones contenidas en la Norma UNE que le sea de aplicación y el REBT, siendo de tipo comercial puro, de calidad y resistencia mecánica uniforme y libre de todo defecto mecánico.
No se admite la colocación de conductores que no sean los especificados en los esquemas eléctricos del presente proyecto. De no existir en el mercado un tipo determinado de estos conductores la sustitución por otro habrá de ser autorizada por la Dirección Facultativa.

4.5.- CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación a ciertos elementos con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.
En el circuito de conexión a tierra, los conductores de protección unirán las masas al conductor de tierra.
Su sección vendrá determinada por los valores de la Tabla 2 de la ICT-BT-19.
En su instalación o montaje, se tendrá en cuenta:
En otros casos reciben igualmente el nombre de conductores de protección, aquellos conductores que unen las masas: al neutro de la red o a un relé de protección.
En todos los casos los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de: 2,5 mm^2 (con protección mecánica) o 4 mm^2 (sin protección mecánica).
Cuando el conductor de protección sea común a varios circuitos, la sección de ese conductor debe dimensionarse en función de la mayor sección de los conductores de fase.
Como conductores de protección pueden utilizarse conductores en los cables multiconductores, conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o conductores separados desnudos o aislados.
Cuando la instalación consta de partes de envolventes de conjuntos montadas en fábrica o de canalizaciones prefabricadas con envolvente metálica, estas envolventes pueden ser utilizadas como conductores de protección si satisfacen, simultáneamente, las tres condiciones siguientes:
- Su continuidad eléctrica debe ser tal que no resulte afectada por deterioros mecánicos, químicos o electroquímicos.
- Su conductibilidad debe ser, como mínimo, igual a la que resulta por la aplicación del presente apartado.
- Deben permitir la conexión de otros conductores de protección en toda derivación predeterminada.

La cubierta exterior de los cables con aislamiento mineral, puede utilizarse como conductor de protección de los circuitos correspondientes, si satisfacen simultáneamente las condiciones a) y b) anteriores. Otros conductos (agua, gas u otros tipos) o estructuras metálicas, no pueden utilizarse como conductores de protección (CP ó CPN).

Los conductores de protección deben estar convenientemente protegidos contra deterioros mecánicos, químicos y electroquímicos y contra los esfuerzos electrodinámicos.
Las conexiones deben ser accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas.
Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

4.6.- IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificados, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos o por inscripciones sobre el mismo, cuando se utilicen aislamientos no susceptibles de coloración. El conductor neutro se identificará por el color azul claro y el conductor de protección por el doble color amarillo-verde. Los conductores de fase se identificarán por los colores marrón, negro. Cuando se considere necesario identificar tres fases diferentes, podrá utilizarse el color gris para la tercera.

4.7.- TUBOS PROTECTORES

Los tubos y accesorios protectores, podrán ser de tipo metálico, no metálico o compuestos y en todo caso estarán fabricados de un material resistente a la corrosión y a los ácidos, y al mismo tiempo no propagador de la llama, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-21 del REBT para instalaciones interiores o receptoras.
Los mismos podrán ser rígidos, curvables, flexibles o enterrados, según las Normas UNE que les sean de aplicación.
Con respecto a sus dimensiones y roscas se estará a lo dispuesto en cada una de las Normas UNE que les sean de aplicación.
El diámetro interior mínimo de los tubos vendrá determinado y declarado por el fabricante.
En función del tipo de instalación, los diámetros exteriores mínimos y todas las características mínimas (resistencia a compresión, resistencia al impacto, temperaturas mínima y máxima de instalación y servicio, resistencia a la penetración del agua, resistencia al curvado, resistencia a la corrosión, resistencia a la tracción, resistencia a la propagación de la llama, a cargas suspendidas, etc.) de los tubos en canalizaciones fijas en superficie, tubos en canalizaciones empotradas, canalizaciones aéreas o con tubos al aire y en tubos en canalizaciones enterradas, vendrán definidas por las tablas de la ITC-BT-21 del REBT.
La instalación y puesta en obra de los tubos de protección, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
Los tubos se unirán entre si mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores. Se dispondrán de registros (los cuales también podrán ser utilizados como cajas de empalme y derivación) en cantidad suficiente, a distancias máximas de 15 m, para permitir una fácil introducción y retirada de los conductores, e irán por rozas.
Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de las cajas apropiadas, con dimensiones adecuadas, de material aislante y no propagador de la llama. En ningún caso los conductores podrán ser unidos mediante empales o mediante derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí, sino que tendrán que unirse obligatoriamente mediante bornes de conexión o regletas de conexión.
Su trazado se hará siguiendo líneas verticales y horizontales paralelas a las aristas de los paramentos que limitan el local donde se efectúa la instalación.
Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separado 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.
En los tubos metálicos sin aislamiento interior deberá tenerse en cuenta los posibles efectos de condensación de agua en su interior para lo cual deberá elegirse convenientemente su trazado.
Queda terminantemente prohibida la utilización de los tubos metálicos como conductores de protección o de neutro.
Aquellos tubos metálicos que sean accesibles estarán puestos a tierra y se garantizará en todo momento su continuidad eléctrica. Cuando el montaje se realice con tubos metálicos flexibles, la distancia máxima entre dos puestas a tierra no superará, en ninguna circunstancia, más de 10 m.
Las canalizaciones estarán protegidas del calor mediante pantallas de protección calorífuga o alejando convenientemente la instalación eléctrica de las posibles fuentes de calor o mediante selección de aquella que soporte los efectos nocivos que se puedan presentar.
En cuanto a las condiciones de montaje fijo de tubos en superficie, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.2 de la ITC-BT-21 del REBT.
Asimismo y con respecto a las condiciones de montaje fijo de tubos empotrados, éstos deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.3 de la ITC-BT-21 del REBT.
De igual forma las condiciones de montaje al aire quedan establecidas y éstas deberán cumplir obligatoriamente las especificaciones establecidas en el apartado 2.4 de la ITC-BT-21 del REBT.

4.8.- CANALES PROTECTORAS

Estará constituida por un perfil de paredes perforadas o no perforadas cuya finalidad es la de alojar a los conductores eléctricos y estará cerrada con tapa desmontable según ITC-BT-01, siendo conformes a lo dispuesto en las Normas UNE que le sean de aplicación.
Para garantizar la continuidad de sus características de protección, su montaje se realizará siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.
Sus características mínimas, para instalaciones superficiales, serán las establecidas en la tabla 3.2 de la ITC-BT-21 del REBT.
La instalación y puesta en obra de las canales protectoras, deberá cumplir lo indicado a continuación o en su defecto lo prescrito en la Norma UNE que le sea de aplicación y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.
Su trazado se hará siguiendo preferentemente los paramentos verticales y horizontales paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se ejecuta la instalación eléctrica.
Las canales con conductividad eléctrica serán conectadas a la red de tierra para garantizar su continuidad eléctrica.
Las canales no podrán ser utilizados como conductores de protección o de neutro, salvo en lo dispuesto en la ITC-BT-18 para las de tipo prefabricadas.

4.9.- CAJAS GENERALES DE PROTECCION (CGP)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas Generales de Protección (CGP) acorde a las especificaciones técnicas que facilite la compañía suministradora de electricidad y que estén homologadas por la Administración competente, en concreto por lo marcado en el apartado 5 de las vigentes Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.
Las CGP estarán constituidas por una envolvente aislante, precintable, que contenga fundamentalmente los bornes de conexión y las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, que serán del tipo NH con bornes de conexión y una conexión amovible situada a la izquierda de las fases para el neutro.
Las CGP dispondrán de un sistema mediante el que la tapa, en posición abierta, quede unida al cuerpo de la caja sin que entorpezca la realización de trabajos en el interior. En los casos que la tapa esté unida mediante bisagras, su ángulo de apertura será superior a 90º.
El cierre de las tapas se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular, de 11 mm de lado. En el caso que los dispositivos de cierre sean tornillos deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.
Estarán provistas de fusibles cortacircuitos en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08, según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.
En todo caso, cumplirán con las prescripciones de la ITC-BT-13 del REBT.

4.10.- CAJAS DE PROTECCION Y MEDIDA (CPM)

Solamente podrán usarse en el presente proyecto Cajas de Protección y de Medida (CPM) acorde a las especificaciones técnicas establecidas en el apartado 6 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora y que estén homologadas por la Administración competente en función del número y naturaleza del suministro.
En todo caso, cumplirán con las prescripciones del punto 2 de la ITC-BT-13 del REBT.
Una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 e IK 08 según Normas UNE que le son de aplicación, siendo además de tipo precintable.
Su envolvente dispondrá de ventilación interna para evitar los efectos de la condensación. Si se emplea material transparente para facilitar la lectura de los equipos, éste será resistente a la acción de los rayos ultravioletas.
Todos los tipos estarán dimensionados de modo que permitan albergar en su interior el discriminador horario requerido para la "tarifa nocturna".
La CPM deberá ser accesible permanentemente desde la vía pública, y su ubicación se establecerá de forma que no cree servidumbres de paso o utilización de vías públicas para el trazado de los conductores de la DI.

4.11.- INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)
Será instalado obligatoriamente en aquellas instalaciones que deban dejarse total o parcialmente fuera de servicio por parte de los equipos de emergencia en caso de incendio, según lo indicado por las Ordenanzas Municipales y demás normativa de aplicación.
Se situará aguas abajo de la CGP y le será de aplicación todo lo dispuesto en los epígrafes anteriores de Cajas de Protección y Medida y Cajas Generales de Protección.

4.12.- CAJAS DE EMPALME Y DERIVACIONES (CD)
Sus características, dispositivos de fijación, entrada y salida de los cables, conexiones de las CD son los descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto y serán acorde a lo estipulado en el capítulo 7.1 de las Normas Particulares de Instalaciones de enlace de la compañía suministradora.
Todos los cambios de direcciones en tubos rígidos y empalmes de conductores y otros en tubos de cualquier clase en instalaciones interiores, se llevarán a cabo por medio de cajas de derivación o registro que serán de plástico con protección antipolvo y estancas para circuitos exteriores. Sólo podrán sustituirse por cajas metálicas estancas u otras cuando lo autorice por escrito la Dirección Facultativa.

4.13.- CUADROS DE MANDO Y PROTECCIÓN (CMP)
Se emplearán los Cuadros de Mando y Protección (CMP) descritos en la memoria y en el presupuesto del presente proyecto. Estarán construidos con materiales adecuados no inflamables y en función de la tarifa a aplicar y convenientemente dotados de los mecanismos de control necesarios por exigencia de su aplicación.
Su envolvente se ajustará a las Normas UNE que le son de aplicación, con un grado de protección IP30 e IK07. La envolvente para el Interruptor de Control de Potencia (ICP) será homologado oficialmente, de tipo precintable y de dimensiones aprobadas por la compañía suministradora de energía eléctrica, acorde a lo estipulado en la ITC-BT-17 del REBT.
Dispondrá de los dispositivos generales e individuales de mando y protección y como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar de accionamiento manual dotado de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos, siendo independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general para protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Dispositivos de corte omnipolar para protección de sobrecargas y cortocircuitos por cada circuito interior del local, Industria o vivienda del usuario.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones según ITC-BT-23 del REBT, si fuera necesario.

Se podrá instalar un interruptor diferencial para protección contra contactos indirectos por cada circuito. En este caso se podrá omitir el interruptor diferencial general. Si el montaje se realiza en serie, deberá existir selectividad entre ellos.
Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al numero de fases del circuito que protegen.

4.14.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)
La línea general de alimentación (LGA) es el circuito que parte de la caja general de protección hasta una o varias centralizaciones de contadores.
Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-14 del REBT y las condiciones recogidas en el apartado 7 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.
El tipo de canalización empleado y sus dimensiones son las especificadas en la memoria del presente proyecto así como también los datos de sección y aislamiento de conductores, la denominación técnica del cable, la de su cubierta y composición del conductor, los valores de las caídas de tensión admisibles, las secciones del neutro, las intensidades máximas admisibles, etc., empleándose obligatoriamente cables no propagadores del incendio y con emisión de humos de opacidad reducida.
Cuando la LGA discurra verticalmente lo hará por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común. La LGA no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zona de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el Código Técnico de la Edificación (CTE).

4.15.- CONTADORES Y EQUIPOS DE MEDIDA (EM)
Se entiende por Equipo de Medida el Conjunto de Contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.
Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 8 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.
Se prestará especial atención a las medidas correctoras establecidas en el presente proyecto descritas en la memoria, relativas a la ubicación e instalación de la centralización de contadores para minimizar los posibles riesgos de incendio (ventilación, evacuación de humos, sectorización del incendio, etc.), especialmente en casos tales como centralizaciones situadas en vestíbulos o pasillos de entrada a edificios, que formen parte de recorridos de evacuación.
Los EM estarán contenidos en módulos, paneles o armarios que constituirán conjuntos con envolvente aislante precintable.
El grado de protección mínimo será:
- Para instalaciones de tipo interior: IP 40; IK 09.
- Para instalaciones de tipo exterior: IP 43; IK 09.

Estos conjuntos deben cumplir las Normas UNE que les sean de aplicación.

4.16.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)
Es la parte de la instalación que, partiendo de la LGA suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Se inicia en el embarrado y comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección.
Le será de aplicación lo dispuesto en la ITC-BT-15 del REBT y en el epígrafe 9 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.
La descripción de las DI seleccionadas, sus longitudes, trazados y características de la instalación son las reflejadas en la memoria del presente proyecto así como en la misma se contemplan los datos del tipo de hilo de mando empleado para la aplicación de diferentes tarifas, el tipo de canalización a usar y sus dimensiones, así como las dimensiones mínimas de las canaladuras para trazados verticales, según lo dispuesto en la tabla 1 del apartado 2 de la ITC-BT-15 del REBT, las características, sección y aislamiento de los conductores elegidos.
Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

4.17.- DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA
Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 10 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora.
Los datos de situación del dispositivo de control de potencia, de la descripción de la envolvente y de las características y descripción del dispositivo de control de potencia son los determinados en la memoria del presente proyecto.

4.18.- DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN.
Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 11 de las Normas Particulares para las Instalaciones de Enlace de la empresa suministradora, adoptándose las medidas oportunas para evitar peligros adicionales en caso de incendios, prestando especial atención a la ubicación de los cuadros en recintos que formen parte de las vías de evacuación (como por ejemplo en vestíbulos).
Los datos de situación y número de cuadros de distribución que alojarán los dispositivos de mando y protección, así como su composición y características son los definidos en la memoria del presente proyecto, así como los relativos a evolventes, Interruptor General Automático (IGA) y las medidas de protección contra sobreintensidades adoptadas según ITC-BT-22 e ITC-BT-26, las relativas a medidas de protección contra sobretensiones (ITC-BT-23 e ITC-BT-26) y de medidas de protección contra los contactos directos e indirectos (ITC-BT-24 e ITC-BT-26).
Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección y sobrecarga y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del dispositivo de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos; salvo que la protección contra contactos indirectos se efectúe mediante otros dispositivos de acuerdo con la ITC-BT-24 del REBT.
- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores del local, Industria o vivienda del usuario.

- Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23 del REBT, si fuese necesario.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte omnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

4.19.- APARAMENTA ELÉCTRICA

Todos los aparatos de maniobra, protección y medida serán procedentes de firmas de reconocida solvencia y homologados, no debiendo ser instalados sin haber sido examinados previamente por la Dirección Facultativa, quien podrá rechazarlos, si a su juicio no reúnen las debidas condiciones de calidad.

4.20.- INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la topología, denominación y características establecidas en la Memoria Descriptiva y en los Diagramas Unifilares del presente proyecto, pudiendo ser sustituidos por otros, de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.
En cualquier caso, queda terminantemente prohibida la sustitución de alguna de las protecciones señaladas en los esquemas eléctricos y documentos del presente proyecto, salvo autorización expresa y por escrito de la Dirección Facultativa, por no existir un tipo determinado en el mercado.
El interruptor general automático de corte omnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5kA como mínimo.
Los demás interruptores automáticos y diferenciales deberán resistir las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la ITC-BT-24 del REBT.
Los interruptores automáticos llevarán marcada su intensidad y tensión nominal, el símbolo de la naturaleza de corriente en que hayan de emplearse y el símbolo que indique las características de desconexión, de acuerdo con la norma que le corresponda, o en su defecto, irán acompañados de las curvas de desconexión.
Todos los interruptores deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos por las normas UNE para este tipo de material.

4.21.- FUSIBLES

Los fusibles cumplirán la condición de permitir su recambio bajo tensión de la instalación sin peligro alguno. Deberán llevar marcada la intensidad y tensión nominales de trabajo para las que han sido construidos.
Los fusibles se ajustarán a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor, fusión y cortacircuitos exigido a esta clase de material por las normas UNE correspondientes.
Los zócalos serán de material aislante resistente a la humedad y de resistencia mecánica adecuada, no debiendo sufrir deterioro por las temperaturas a que dé lugar su funcionamiento en las máximas condiciones posibles admitidas.
Las cubiertas o tapas deben ser tales que eviten por completo la proyección de metal en caso de fusión y eviten que las partes en tensión puedan ser accesibles en servicio normal.

4.22.- CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

Estará formado por un circuito cuyas características, forma y lugar de su instalación seguirán estrictamente lo descrito en la Memoria Descriptiva y demás documentos del presente proyecto, los cuales estarán acordes, en todo momento, con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26 del REBT y por lo estipulado en el capítulo 14 de las Normas Particulares de las instalaciones de enlace de la compañía suministradora.

4.23.- LUMINARIAS

Serán de los tipos señalados en la memoria del presente proyecto o equivalentes y cumplirán obligatoriamente las prescripciones fijadas en la Instrucción ITC-BT-44 del REBT. En cualquier caso serán adecuadas a la potencia de las lámparas a instalar en ellas y cumplirán con lo prescrito en las Normas UNE correspondientes.
Tendrán curvas fotométricas, longitudinales y transversales simétricas respecto a un eje vertical, salvo indicación expresa en sentido contrario en alguno de los documentos del Proyecto o de la Dirección Facultativa.
Su masa no sobrepasará los 5 Kg de peso cuando éstas se encuentren suspendidas excepcionalmente de cables flexibles.
La tensión asignada de los cables utilizados será como mínimo la tensión de alimentación y nunca inferior a 300/300 V siendo necesario que el cableado externo de conexión a la red disponga del adecuado aislamiento eléctrico y térmico.
Las partes metálicas accesibles (partes incluidas dentro del volumen de accesibilidad, ITC-BT-24) luminarias que no sean de Clase I o Clase II deberán tener un elemento de conexión para su puesta a tierra.
De acuerdo con el Documento Básico DB HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación (CTE), los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente, disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

4.24.- LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS

Queda prohibido el uso de lámparas de gases con descargas a alta tensión en el interior de las viviendas. En el interior de locales comerciales y edificios se podrán utilizar cuando su emplazamiento esté fuera del volumen de accesibilidad o cuando se instalen barreras o envolventes separadoras tal y como se define en la ITC-BT-24 del REBT.
Las lámparas de descarga tendrán el alojamiento necesario para la reactancia, condensador, cebadores, y los accesorios necesarios para su fijación.
Todas las lámparas llevarán grabadas claramente las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Potencia nominal en vatios.
- Condiciones de encendido y color aparente.

Los portalámparas serán de alguno de los tipos, formas y dimensiones exigidos por la Norma UNE para estos equipos, recomendándose que éstos sean diferentes cuando las lámparas sean alimentadas a distintas tensiones. Si se emplean portalámparas con contacto central, se conectará a éste el conductor de fase o polar y el neutro al contacto correspondiente a la parte exterior.

4.25.- BALASTOS

Equipo que sirve para mantener un flujo de corriente estable en lámparas, ya sea un tubo fluorescente, lámpara de vapor de sodio, lámpara de haluro metálico o lámpara de vapor de mercurio. Vulgarmente al balasto se lo conoce como reactancia ya que debido a la corriente alterna la bobina del balasto presenta reactancia inductiva.
Cumplirán las normas UNE que les sean de aplicación y llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Modelo.
- Esquema de conexión con todas las indicaciones para la utilización correcta de los bornes o conductores del exterior del balasto.
- Tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.
- Potencia nominal.
- Factor de potencia.

4.26.- CONDENSADORES

Dispositivo que almacena energía eléctrica. Es un componente pasivo.
Estarán constituidos por recipientes herméticos y arrollamientos de dos hojas de aluminio aisladas entre sí por capas de papel impregnado en aceite o parafina y conexiones en paralelo entre arrollamientos.
Deberán elevar el factor de potencia hasta un mínimo de 0,85.
Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Capacidad.

- Tensión de alimentación.
- Tipo de corriente para la que está previsto.
- Temperatura máxima de funcionamiento.

4.27.- CEBADORES

Dispositivo necesario para el encendido de algunos objetos eléctricos, como por ejemplo los tubos fluorescentes.
Estarán constituidos por recipientes y contactores a base de dos láminas bimetálicas. Incluirán condensador para eliminación de interferencias de radiodifusión de capacidad comprendida entre 0,005 y 0,02 microfaradios.
Llevarán grabadas de forma clara e indeleble las siguientes indicaciones:

- Marca de origen.
- Tipo de referencia al catálogo del fabricante.
- Indicará el circuito y el tipo de lámpara o lámparas para la que es utilizable.

4.28.- PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS

Todo el pequeño material a emplear en las instalaciones será de características adecuadas al fin que debe cumplir, de buena calidad y preferiblemente de marca y tipo de reconocida solvencia, reservándose la Dirección Facultativa la facultad de fijar los modelos o marcas que juzgue más convenientes.
En ningún caso los empalmes o conexiones significarán la introducción en el circuito de una resistencia eléctrica superior a la que ofrezca un metro del conductor que se emplee.

5.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

5.1.- CONSIDERACIONES GENERALES

Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión serán ejecutadas por instaladores eléctricos autorizados, para el ejercicio de esta actividad, según DECRETO 141/2009 e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC del REBT, y deberán realizarse conforme a lo que establece el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares y a la reglamentación vigente.
La Dirección Facultativa rechazará todas aquellas partes de la instalación que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.
Se cumplirán siempre todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.2.- PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El soporte estará constituido por los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de 1 canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.
Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.
Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad.
Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
Se ejecutará la instalación interior, la cual si es empotrada, se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible.

5.3.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación eléctrica de baja tensión, coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcarán, por instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa, los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas.
Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de abastecimiento de agua o fontanería.
Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada ésta según REBT y normas particulares de la compañía suministradora.

5.4.- FASES DE EJECUCIÓN

5.4.1.- CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN (CGP)

Se instalarán en la fachada exterior de la edificación donde se ejecuta la instalación eléctrica, preferentemente en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública. Si la fachada no linda con la vía pública, la CGP se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas y en todo caso se adoptarán las medidas necesarias para que el emplazamiento seleccionado esté lo más próximo a la red de distribución urbana o Centro de Transformación (CT), así como lo suficientemente alejado del resto de las instalaciones (abastecimiento de agua, gas, teléfono, audiovisuales y telecomunicaciones, etc.), según estipula las ITC-BT-06 e ITC-BT-07 del REBT.
Si el local o edificación alberga en su interior un Centro de Transformación (CT) para distribución en Baja Tensión se permitirá que los fusibles del cuadro de BT de dicho centro de transformación se utilicen como protección de la línea general de alimentación (LGA). En esta circunstancia el mantenimiento de esta protección corresponderá a la compañía suministradora de electricidad.
La disposición para entrada y salida de los cables por la parte inferior de las CGP de intensidades superiores a 100 A, será tal que permita la conexión de los mismos sin necesidad de ser enhebrados.
Las CGP de intensidades superiores a 100 A dispondrán de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm^2, para la puesta a tierra del neutro.
Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste, que se suministrarán colocados en su emplazamiento o en el interior de las CGP.
Los dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una vez instalados, sean solidarios con la CGP, pero que, en cuanto se abra la CGP, sean fácilmente desmontables.
Las bases de las CGP -caras inferiores destinadas a la entrada de cables- deben permitir la fácil adaptación de la canal protectora de los cables de la acometida. Cuando el acceso de los cables a las CGP esté previsto mediante tubos de protección, la arista exterior de éstos más próxima a la pared de fijación, no distará más de 25 mm del plano de fijación de la CGP.
Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, en aquellas CGP provistas de bases de cortacircuitos del tipo de cuchilla, excepto en aquellas con tipo cuchilla tamaño 00.
En el diseño de las CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que, normalmente, la última operación de conexión corresponde a los cables de la empresa suministradora de la energía.
Los dispositivos que se utilicen para sujetar los conductores a los bornes de las CGP de 63 A, no deberán emplearse para sujetar otros elementos.
Las dimensiones finales de la CGP serán las mínimas tales que admitan en su totalidad los terminales de pala de las conexiones de entrada y salida de los cables.
Las CGP deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones. Los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección.
Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio, se colocará en la parte trasera del mismo una plancha metálica de 2,5 mm de espesor, de tal manera que proteja a éste de cualquier golpe o taladro que involuntariamente se pueda realizar.
Si la acometida es aérea, las CGP podrán montarse superficialmente a una altura del suelo entre 3 y 4 m.
Si la acometida es subterránea, las CGP se instalarán siempre en un nicho alojado en la pared, dotada de puerta metálica (aluminio o acero inoxidable) y grado de protección IK 10, con revestimiento exterior para protección contra la corrosión, con candado o llave normalizada por la compañía suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a una distancia mínima de 30 cm y máxima de 90 cm del suelo.

Por cada línea de alimentación se dispondrá una sola CGP, no pudiéndose alojar más de dos CGP en un mismo nicho. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la Propiedad y la empresa suministradora.

5.4.2.- CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM)

Con respecto a su instalación o montaje se aplicará lo expuesto en el apartado anterior del presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares con la salvedad de que su montaje no puede ser de tipo superficial.
Los dispositivos de lectura y equipos que albergan este tipo de cajas deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m
Las CPM serán de doble aislamiento, de tipo exterior y se situarán:

- Empotradas en las fachadas de las viviendas.
- Empotradas en las vallas o muros de cerramiento.
- Alojadas en el interior de un monolito o zócalo situado en los límites de la propiedad, en zonas rurales y cuando no exista cerramiento.

Se mimetizará el efecto visual de la CPM sobre la pared o el entorno.
Para las CPM que deban instalarse en cascos históricos, su ubicación será en el interior del vestíbulo de acceso al inmueble, realizándose con el consentimiento de la empresa suministradora, y siempre que se trate de obras de rehabilitación o reforma, no autorizándose este tipo de instalaciones en obras de nueva construcción.
Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, estas soluciones contemplarán las disposiciones municipales y características y tipología de la red.
Deberá cumplir las características destacadas anteriormente para las CGP, salvo que no se admitirá el montaje superficial y que su grado de protección será IK 09.
La tapa deberá llevar una parte transparente (resistente a rayos ultravioletas), que cumpliendo las mismas exigencias del resto de la envolvente, excepto la resistencia a los álcalis, permita la lectura del contador y reloj, sin necesidad de su apertura.
Las entradas y salidas se harán por la parte inferior lateral de la caja.

5.4.3.- CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación no existirán más que las conexiones amovibles de pletinas de cobre necesarias para la realización de las derivaciones. Estas pletinas tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete.

5.4.4.- LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA)

Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo siempre por lugares de uso común. En ningún caso la línea general de alimentación discurrirá por las canalizaciones (tubos, arquetas, etc.) pertenecientes a la Empresa Distribuidora.
De una misma línea general de alimentación pueden hacerse derivaciones, para distintas centralizaciones de contadores. Estas derivaciones se realizarán mediante cajas de derivación, que estarán constituidas por una envolvente aislante precintable, que contenga principalmente los bornes de conexión para la realización de las derivaciones. Estas cajas de derivación, instaladas en las zonas comunes de la edificación, tendrán un grado de protección mínimo IP 40 e IK 09, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.
Las llegadas y salidas de la línea deberán estar perfectamente taponadas, evitando la entrada de animales, roedores, etc. a las mismas.
La intensidad máxima de cada centralización de contadores será de 250 A, que corresponde a:

- 150 kW en redes a 400 V entre fases.
- 90 kW en redes a 230 V entre fases.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.
Cuando la línea general de alimentación discurra verticalmente lo hará, siempre, por el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica empotrado o adosado al hueco de la escalera por lugares de uso común y demás características constructivas establecidas en la ITC-BT-14 y su Guía de aplicación.
La línea general de alimentación no podrá ir adosada o empotrada a la escalera o zonas de uso común cuando estos recintos sean protegidos conforme a lo establecido en el CTE.

5.4.5.- RECINTO DE CONTADORES (EM)

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables y con un grado de protección mínima IP40, IK09 para las instalaciones interiores e IP43, IK09 para las instalaciones exteriores, pudiendo montarse en módulos, paneles y armarios, de forma individual o concentrada.
En suministros individuales de hasta 15 kW, los Equipos de medida se instalarán en el exterior, preferentemente en cajas de Protección y Medida (CPM), que se situarán en lugares de libre y permanente acceso, conforme a lo expuesto en el capítulo 6 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.
En el resto de los casos mayor de 15 kW, los Equipos de Medida se podrán situar:

- En el interior de la edificación, en zona de uso común, lo más cerca posible de la entrada, en montaje superficial o alojado en nicho.
- En el exterior de la edificación, alojado en nicho.

Los cables de conexionado del equipo de medida serán de una tensión asignada de 450/750 V y los conductores de cobre, de clase 2 según norma UNE correspondiente, con un aislamiento seco, extruído a base de mezclas termoestables o termoplásticas; y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26.
Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 8.4 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.
La pared a la que se fije el Equipo de Medida no podrá estar expuesta a vibraciones ni humedades y tendrá un espesor mínimo de 15 cm y resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE. Cuando no se cumpla esta condición habrán de colocarse en la parte trasera chapas metálicas de 2,5 mm de espesor.
El Equipo de Medida no podrá instalarse próximo a contadores de gas, grifos o salidas de agua, ni cerca de hornos o aparatos de calefacción (calderas, etc.). Tampoco se aceptará un emplazamiento próximo a trampillas o tolvas, bajadas de escaleras o aparatos en movimiento. En ningún caso se instalarán por debajo de los contadores de agua, debiendo mantener una separación mínima de 30 cm entre sus envolventes.
El espacio libre mínimo delante del Equipo de Medida será de 1,10 m. Si hubiese una pared lateral, la distancia mínima del módulo de medida a dicha pared será de 0,20 m.
Con objeto de poder acceder correctamente a los distintos elementos de la Centralización de Contadores, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,30 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

5.4.6.- DERIVACIÓN INDIVIDUAL (DI)

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo.
Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100%. En las mencionadas condiciones de instalación, los diámetros exteriores mínimos de los tubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Cuando por coincidencia del trazado, se produzca una agrupación de dos o más derivaciones, éstas podrán ser tendidas simultáneamente en el interior de un canal protector mediante cable con cubierta estanca, asegurándose así la separación necesaria entre derivaciones.
En cualquier caso, se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción, para poder atender las posibles ampliaciones. En locales donde no esté definida su partición, se instalará como mínimo un tubo por cada 50 m2 de superficie. Estos tubos partirán desde la Centralización de Contadores hasta el punto más extremo donde esté previsto el suministro, y serán fácilmente identificables (colores, etiquetas, etc.).
Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas, o embutidas, de manera que no puedan separarse los extremos.
En caso de concentración de suministros en edificios, las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común, o en caso contrario quedar determinadas sus servidumbres correspondientes.
La empresa instaladora autorizada estará obligada, bajo su responsabilidad, asimismo al estricto cumplimiento del Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y Documento Básico DB SU: Seguridad de utilización del Código Técnico de la Edificación (CTE), en los trazados verticales de las conducciones, pudiendo alojarse las DI en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica (con paredes con resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE), preparado únicamente para este fin, que podrá ser realizado en montaje empotrado o adosado al hueco de la escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos.

En edificaciones en altura y para evitar la propagación de la llama se instalarán obligatoriamente elementos cortafuegos y tapas de registro precintables cada 3 plantas y sus características vendrán definidas por el Documento Básico DB SI: Seguridad en caso de incendio y por el Documento Básico DB SU: Seguridad de Utilización, con dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección e instalación.
Cada 15 m se colocarán cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE que le es de aplicación. (ITC-BT-15, apartado 2).
Los conductores a utilizar, serán de cobre o aluminio, normalmente unipolares y aislados de tensión asignada 450/750V. Para el caso de multiconductores o para el caso de DI en el interior de tubos enterrados el aislamiento será 0,6/1kV. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.
Los cables no presentarán empalmes y su sección será uniforme, exceptuándose en este caso las conexiones realizadas en la ubicación de los contadores y en los dispositivos de protección.
Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de forma que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.
Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.
La sección de los cables será uniforme en todo su recorrido, siendo la mínima de 6 mm^2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm^2 para el hilo de mando.

5.4.7.- CUADROS GENERALES DE DISTRIBUCIÓN. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Su posición de servicio será vertical y se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local, industria o vivienda del usuario.
Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.
La altura de montaje a la cual se situarán estos dispositivos, medida desde el nivel del suelo, se sitúa entre 1,4 m y 2 m., para viviendas. En el caso de locales comerciales, la altura mínima de montaje es de 1,0 m. En industrias, estará entre 1 y 2 m.
Si se trata de locales comerciales e industriales así como en viviendas de usuarios, se colocará una caja para el ICP inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimiento independiente y precintable, pudiendo colocarse dicha caja en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.
En viviendas queda totalmente prohibida la instalación de dispositivos generales de mando y protección en dormitorios, aseos y baños. Tanto en viviendas como en locales comerciales e industriales se colocarán lo más próximo a las puertas de acceso.
Asimismo en locales de pública concurrencia se adoptarán las medidas necesarias para que estos dispositivos no sean accesibles al público.

5.4.8.- CANALIZACIONES

En caso de proximidad de canalizaciones con otras no eléctricas se dispondrán de forma que entre las superficies exteriores de ambas se mantenga una distancia de, por lo menos, 3 cm. En caso de proximidad con conductos de calefacción, de aire caliente, o de humo, las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por unas distancias convenientes o por medio de pantallas calorífugas.
Las canalizaciones eléctricas no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.
Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la instrucción ITC-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.
- Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que puedan presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta:
  - La elevación de la temperatura, debido a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
  - La condensación.
  - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación.
  - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
  - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.
  - La intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Las canalizaciones deberán estar dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Estas posibilidades no deben ser limitadas por el montaje de equipos en las envolventes o en los compartimentos.
Las canalizaciones eléctricas se establecerán de forma que por conveniente identificación de sus circuitos y elementos, se pueda proceder en todo momento a reparaciones, transformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro, estará claramente diferenciado de los demás conductores.
Cuando la identificación pueda resultar difícil, debe establecerse un plan de instalación que permita, en todo momento, esta identificación mediante etiquetas o señales.
Para la ejecución de las canalizaciones, **bajo tubos protectores** se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- Los tubos protectores se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- Los tubos aislantes rígidos curvables en caliente podrán ser ensamblados entre sí en caliente, recubriendo el empalme con una cola especial cuando se precise una estanca.
- Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo serán los especificados por el fabricante.
- Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiéndose para ello registros. Estos, en tramos rectos, no estarán separados entre sí más de 15 metros.
- El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3.
- Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.
- Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de materia aislante o, si son metálicas, protegidas contra la corrosión.
- En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión.
- Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando sean metálicos y penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados.
- Los tubos metálicos que sean accesibles deben ponerse a tierra.
- Para la colocación de los tubos se seguirá lo establecido en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21.

Cuando los tubos se coloque en **montaje superficial** se tendrán en cuenta, además, las siguientes prescripciones:

- Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,50 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.
- Los tubos se colocarán adaptándolos a la superficie sobre la que se instalan, curvándolos o usando los accesorios necesarios.
- En alineaciones rectas, las desviaciones del eje del tubo con respecto a la línea que une los puntos extremos no serán superiores al 2 por 100.

Cuando los tubos se coloquen **empotrados**, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En los cambios de dirección, los tubos estarán convenientemente curvados o bien provistos de codos o "T" apropiados, pero en este último caso sólo se admitirán los provistos de tapas de registro.

Las tapas de registros y de las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedarán enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.

5.4.9.- INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.
Para instalaciones que alimenten a tubos de descarga con tensiones asignadas de salida comprendidas entre 1kV y 10kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.
La protección contra contactos directos e indirectos se realizará, en su caso, según los requisitos de la Instrucción ICT-BT-24 del REBT.
En instalaciones de iluminación que empleen lámparas de descarga donde se ubiquen máquinas rotatorias se adoptarán las precauciones necesarias para evitar accidentes causados por ilusión óptica debida al efecto estroboscópico.
En instalaciones especiales se alimentarán las lámparas portátiles con tensiones de seguridad de 24V, excepto si son alimentados por medio de transformadores de separación. Cuando se emplean muy bajas tensiones de alimentación (12 V) se preverá la utilización de transformadores adecuados.
Para los rótulos luminosos y para instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío comprendidas entre 1 y 10 kV, se aplicará lo dispuesto en la Norma UNE correspondiente.

5.4.10.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación eléctrica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con los elementos de tensión o cualquier otro tipo de accidentes.
A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

5.5.- INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo mediante una toma de tierra con un electrodo o grupos de electrodos enterrados en el suelo.
Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.
Las disposiciones de puesta a tierra pueden ser utilizadas a la vez o separadamente, por razones de protección o razones funcionales, según las prescripciones de la instalación.
La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que :
- El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo, teniendo en cuenta los requisitos generales indicados en la ITC-BT-24 y los requisitos particulares de las Instrucciones Técnicas aplicables a cada instalación.
- Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por: barras, tubos; pletinas, conductores desnudos; placas; anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones; armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas; otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.
Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2.
El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.
Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación.
Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.
Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.
La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.
Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas.
Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.
Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.
El electrodo se dimensionará de forma que su resistencia de tierra, en cualquier circunstancia previsible, no sea superior al valor especificado para ella, en cada caso.
Este valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a: 24 V en local o emplazamiento conductor y 50 V en los demás casos.
La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varia también con la profundidad.

6.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la recepción provisional de las obras una vez terminadas, la Dirección Facultativa procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

6.1.- ACABADOS

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.
Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.

6.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.
(a) Instalación general del edificio:
Caja general de protección:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

Líneas repartidoras:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.

Recinto de contadores:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores.

Conexiones.

Derivaciones individuales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.

Canalizaciones de servicios generales:

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.

Tubo de alimentación y grupo de presión (en caso de ser instalado).

Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.

- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

(b) Instalación interior del edificio:

Cuadro general de distribución:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

Instalación interior:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.

Cajas de derivación:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

Mecanismos:

Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.

- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

(c) Pruebas de servicio:

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación

- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservarán todos los componentes de la instalación eléctrica de entrar en contacto con materiales agresivos y humedad.

6.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.

El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc.:

- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de tomas de corriente y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

7.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

7.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos, embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.

En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.

Análogamente se comprobará que la realización de la instalación eléctrica ha sido llevada a cabo y terminada, rematada correcta y completamente.

En particular, se resalta la comprobación y la verificación de los siguientes puntos:

- Ejecución de los terminales, empalmes, derivaciones y conexiones en general.
- Fijación de los distintos aparatos, seccionadores, interruptores y otros colocados.
- Tipo, tensión nominal, intensidad nominal, características y funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección.

Todos los cables de baja tensión así como todos los puntos de luz y las tomas de corrientes serán probados durante 24 horas, de acuerdo con lo que la Dirección Facultativa estime conveniente.

Si los calentamientos producidos en las cajas de derivación, empalmes, terminales, fueran excesivos, a juicio de la Dirección Facultativa, se rechazará el material correspondiente, que será sustituido por otro nuevo por cuenta del Contratista.

7.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos que se indican a continuación:

- **Caída de tensión:** con todos los puntos de consumo de cada cuadro ya conectado, se medirá la tensión en la acometida y en los extremos de los diversos circuitos. La caída de tensión en cada circuito no será superior al 3% si se trata de alumbrado y el 5% si se trata de fuerza, de la tensión existente en el orden de la instalación.
- **Medida de aislamiento de la instalación:** el ensayo de aislamiento se realizará para cada uno de los conductores activos en relación con el neutro puesto a tierra, o entre conductores activos aislados.
- **Protecciones contra sobretensiones y cortocircuitos:** se comprobará que la intensidad nominal de los diversos interruptores automáticos sea igual o inferior al valor de la intensidad máxima del servicio del conductor protegido.
- **Empalmes:** se comprobará que las conexiones de los conductores son seguras y que los contactos no se calientan normalmente.
- **Equilibrio entre fases:** se medirán las intensidades en cada una de las fases, debiendo existir el máximo equilibrio posible entre ellas.
- **Identificación de las fases:** se comprobará que en el cuadro de mando y en todos aquellos en que se realicen conexiones, los conductores de las diversas fases y el neutro serán fácilmente identificables por el color.
- **Medidas de iluminación:** la medida de iluminación media y del coeficiente de uniformidad constituye el índice práctico fundamental de calidad de la instalación de alumbrado; por ello será totalmente inadmisible recibirla sin haber comprobado previamente que la iluminación alcanza los niveles previstos y la uniformidad exigible.
- **La comprobación del nivel medio de alumbrado** será verificado pasados 30 días de funcionamiento de las instalaciones. Los valores obtenidos multiplicados por el factor de conservación se indicarán en un plano, el cual se incluirá como anexo al Acta de Recepción Provisional.

- **Medición de los niveles de aislamiento de la instalación de puesta a tierra** con un óhmetro previamente calibrado, la Dirección Facultativa verificará que están dentro de los límites admitidos.

Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas interiores de baja tensión son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

El titular o la Propiedad de la instalación eléctrica no están autorizados a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de las instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras, deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.

La Propiedad o titular de la instalación deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de la instalación que requiera mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del Decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladora autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.

Los contratos de mantenimiento se formalizarán por períodos anuales, prorrogables por acuerdo de las partes, y en su defecto de manera tácita. Dicho documento consignará los datos identificativos de la instalación afectada, en especial su titular, características eléctricas nominales, localización, descripción de la edificación y todas aquellas otras características especiales dignas de mención.

No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones, podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

Para aquellas instalaciones nuevas o reformadas, será preceptiva la aportación del contrato de mantenimiento o el certificado de automantenimiento junto a la solicitud de puesta en servicio.

Las empresas distribuidoras, transportistas y de generación en régimen ordinario quedan exentas de presentar contratos o certificados de automantenimiento.

Las empresas instaladoras autorizadas deberán comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía las altas y bajas de contratos de mantenimiento a su cargo, en el plazo de un mes desde su suscripción o rescisión.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

Las empresas distribuidoras, las transportistas y las de generación en régimen ordinario están obligadas a comunicar al órgano competente en materia de energía la relación de instalaciones sujetas a mantenimiento externo, así como las empresas encargadas del mismo.

Para dicho mantenimiento se tomarán las medidas oportunas para garantizar la seguridad del personal.

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.

Para tener derecho a financiación pública, a través de las ayudas o incentivos dirigidos a mejoras energéticas o productivas de instalaciones o industrias, la persona física o jurídica beneficiaria deberá justificar que se ha realizado la inspección técnica periódica correspondiente de sus instalaciones, conforme a las condiciones que reglamentariamente estén establecidas.

8.1.- CONSERVACIÓN

Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…

Caja general de protección:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.

Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.

Línea repartidora:

Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Centralización de contadores:

Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.

Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.

Derivaciones individuales:

Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.

Cuadro general de distribución:

Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.

Instalación interior:

Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.

Redes de puesta a tierra de protección y de los instrumentos:

Una vez al año y en la época mas seca, se revisará la continuidad del circuito y se medirá la puesta a tierra.

Una vez cada cinco años se descubrirán para examen los conductores de enlace en todo su recorrido, así como los electrodos de puesta a tierra.

Se repararán los defectos encontrados.

Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores.

8.2.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

9.-INSPECCIONES PERIÓDICAS

Las inspecciones periódicas sobre las instalaciones eléctricas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.

Deberán realizarse en los plazos siguientes, en función de su fecha de autorización de puesta en marcha o de su antigüedad, según el caso:

1. En las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, cuya potencia instalada total sea superior a 100Kw, los plazos para la primera inspección periódica, serán los siguientes:

1.1. Edificios con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 10 años.

1.2. Edificios con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

1.2.1. Con antigüedad superior a 25 años: 18 de septiembre de 2006.

1.2.2. Con antigüedad superior a 15 años y hasta 25 años: 18 de septiembre de 2007.

1.2.3. Con antigüedad superior a 5 años y hasta 15 años: 18 de septiembre de 2008.

1.2.4. Con antigüedad inferior a 5 años y hasta el 18 de septiembre de 2003: 18 de septiembre de 2009.

2. Resto de instalaciones eléctricas, con obligación de realizar inspección periódica:

2.1. Instalaciones con puesta en marcha presentada después del 18 de septiembre de 2003: 5 años.

2.2. Instalaciones con puesta en marcha presentada antes del 18 de septiembre de 2003:

2.2.1. Desde la última revisión periódica realizada en cumplimiento de la Orden de 30 de enero de 1996: 5 años.

2.2.2. Resto de las instalaciones sin revisión realizada, contados desde su puesta en marcha: 5 años.

Las sucesivas inspecciones tendrán una periodicidad de 10 años para las instalaciones incluidas en el punto 1 y de 5 años para las incluidas en el punto 2, respectivamente.
En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A.), libremente elegido por el titular de la instalación.

9.1.- CERTIFICADOS DE INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los certificados de inspección periódica se presentarán según modelo oficial previsto en el anexo VIII del DECRETO 141/2009 de 10 de noviembre, haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.
Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia, en UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.
Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias o Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

9.2.- PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCION PERIÓDICA

El protocolo genérico de inspección que debe seguirse será el aprobado por la Administración competente en materia de energía, si bien la empresa titular de las instalaciones podrá solicitar la aprobación de su propio protocolo específico de revisión.

9.3.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS

Los responsables de la inspección no podrán estar vinculados laboralmente al titular o Propietario de la instalación, ni a empresas subcontratadas por el citado titular. Deberán suscribir un seguro de responsabilidad civil acorde con las responsabilidades derivadas de las inspecciones realizadas y disponer de los medios técnicos necesarios para realizar las comprobaciones necesarias.
En el caso de existir otras instalaciones anexas de naturaleza distinta a la eléctrica (por ejemplo de hidrocarburos, aparatos a presión, contra incendios, locales calificados como atmósferas explosivas, etc.) para las que también sea preceptiva la revisión periódica por exigencia de su normativa específica, se procurará la convergencia en la programación de las fechas de revisión con las de los grupos vinculados, si bien prevalecerá la seguridad y el correcto mantenimiento de las mismas frente a otros criterios de oportunidad u organización.

9.4.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

El titular de la instalación eléctrica estará obligado a encargar a un OCA, libremente elegido por él, la realización de la inspección periódica preceptiva, en la forma y plazos establecidos reglamentariamente.
Las instalaciones eléctricas de Baja Tensión que, de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-05 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estén sometidas a inspecciones periódicas, deberán referenciar los plazos de revisión tomando como fecha inicial la de puesta en servicio o la de antigüedad, según se establece en el anexo VII del Decreto 141/2009.
Las instalaciones de media y alta tensión serán sometidas a una inspección periódica al menos cada tres años.
Los titulares de la instalación están obligados a facilitar el libre acceso a las mismas a los técnicos inspectores de estos Organismos, cuando estén desempeñando sus funciones, previa acreditación y sin perjuicio del cumplimiento de los requisitos de seguridad laboral preceptivos.
La empresa instaladora que tenga suscrito un contrato de mantenimiento tendrá obligación de comunicar al titular de la instalación, con un (1) mes de antelación y por medio que deje constancia fehaciente, la fecha en que corresponde solicitar la inspección periódica, adjuntando listado de todos los OCA o referenciándolo a la página Web del órgano competente en materia de energía, donde se encuentra dicho listado.
Igualmente comunicará al órgano competente la relación de las instalaciones eléctricas, en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica preceptiva.
El titular tendrá la obligación de custodiar toda la documentación técnica y administrativa vinculada a la instalación eléctrica en cuestión, durante su vida útil.

9.5.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará en el cuadro principal de mando y protección, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.
El certificado de un OCA tendrá validez de CINCO (5) años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES (3) años para las instalaciones de Media y Alta Tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia.
Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.
Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

9.6.- DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Cuando se detecte, al menos, un defecto clasificado como muy grave, el OCA calificará la inspección como "negativa", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que remitirá, además de al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección, a la Administración competente en materia de energía.
Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.
Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.
Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.
Si en la inspección se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o un defecto leve procedente de otra inspección anterior, el OCA calificará la inspección como "condicionada", haciéndolo constar en el Certificado de Inspección que entregará al titular de la instalación y a los profesionales presentes en la inspección. Si la instalación es nueva, no podrá ponerse en servicio en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y el OCA emita el certificado con la calificación de "favorable".
A las instalaciones ya en funcionamiento el OCA fijará un plazo para proceder a su corrección, que no podrá superar los seis meses, en función de la importancia y gravedad de los defectos encontrados. Transcurrido el plazo establecido sin haberse subsanado los defectos, el OCA emitirá el certificado con la calificación de "negativa", procediendo según lo descrito anteriormente.
Si como resultado de la inspección del OCA no se determina la existencia de ningún defecto muy grave o grave en la instalación, la calificación podrá ser "favorable". En el caso de que el OCA observara defectos leves, éstos deberán ser anotados en el Certificado de Inspección para constancia del titular de la instalación, con indicación de que deberá poner los medios para subsanarlos en breve plazo y, en cualquier caso, antes de la próxima visita de inspección.

10.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

10.1.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración se podrán realizar empleando la vía telemática (correo electrónico e internet), en aras de acelerar el procedimiento administrativo, siempre y cuando quede garantizada la identidad del interesado, asegurada la constancia de su recepción y la autenticidad, integridad y conservación del documento.
Cualquier solicitud o comunicación que se realice en soporte papel, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los lugares habilitados por el artículo 38.4 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

La inexactitud o falsedad en cualquier dato, manifestación o documento, de carácter esencial, que se acompañe o incorpore a una comunicación previa implicará la nulidad de lo actuado, impidiendo desde el momento en que se conozca, el ejercicio del derecho o actividad afectada, sin perjuicio de las responsabilidades, penales, civiles o administrativas a que hubiera lugar.
Antes de iniciar el procedimiento correspondiente, el titular de las mismas deberá disponer del punto de conexión a la red de distribución o transporte y de los oportunos permisos que le habiliten para la ocupación de suelo o para el vuelo sobre el mismo. En caso de no poseer todos los permisos de paso deberá iniciar la tramitación conjuntamente con la de utilidad pública cuando proceda.
El titular o Propiedad de una instalación eléctrica podrá actuar mediante representante, el cual deberá acreditar, para su actuación frente a la Administración, la representación con que actúa, de acuerdo con lo establecido en el artículo 32.3 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
Durante la vida útil de la instalación, los propietarios y usuarios de instalaciones eléctricas de generación, transporte, distribución, conexión, enlace y receptoras deberán mantener permanentemente en buen estado de seguridad y funcionamiento sus instalaciones eléctricas, utilizándolas de acuerdo con sus características funcionales.
El titular deberá presentar, junto con la solicitud de puesta en servicio de las instalaciones eléctricas privadas, las de generación en régimen especial y las instalaciones eléctricas de baja tensión que requieran mantenimiento, conforme a lo establecido en las "Instrucciones y Guía sobre la Legalización de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión" (anexo VII del decreto 141/2009), un contrato de mantenimiento con empresa instaladota autorizada inscrita en el correspondiente registro administrativo, en el que figure expresamente el responsable técnico de mantenimiento.
No obstante, cuando el titular acredite que dispone de medios técnicos y humanos suficientes para efectuar el correcto mantenimiento de sus instalaciones podrá adquirir la condición de mantenedor de las mismas. En este supuesto, el cumplimiento de la exigencia reglamentaria de mantenimiento quedará justificado mediante la presentación de un Certificado de automantenimiento que identifique al responsable del mismo. No se permitirá la subcontratación del mantenimiento a través de una tercera empresa intermediaria.

10.2.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.
La dirección facultativa velará porque los productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación dispongan de la documentación que acredite las características de los mismos, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CEI u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista, así como las garantías que ostente.

10.3.- DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA

La empresa instaladora o Contratista es la persona física o jurídica legalmente establecida e inscrita en el Registro Industrial correspondiente del órgano competente en materia de energía, que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación, mantenimiento y desmantelamiento de las instalaciones eléctricas que se le encomiende y esté autorizada para ello.
Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.
El contratista se obliga a mantener contacto con la empresa suministradora de energía a través del Director de Obra, para aplicar las normas que le afecten y evitar criterios dispares.
El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad en el Trabajo y cuantas disposiciones legales de carácter social estén en vigor y le afecten.
El Contratista deberá adoptar las máximas medidas de seguridad en el acopio de materiales y en la ejecución, conservación y reparación de las obras, para proteger a los obreros, público, vehículos, animales y propiedades ajenas de daños y perjuicios.
El Contratista deberá obtener todos los permisos, licencias y dictámenes necesarios para la ejecución de las obras y puesta en servicio, debiendo abonar los cargos, tasas e impuestos derivados de ellos.
El Contratista está obligado al cumplimiento de lo legislado en la Reglamentación Laboral y demás disposiciones que regulan las relaciones entre patrones y obreros. Debiendo presentar al Ingeniero-Director de obra los comprobantes de los impresos TC-1 y TC-2 cuando se le requieran, debidamente diligenciados por el Organismo acreditado.
Asimismo el Contratista deberá incluir en la contrata la utilización de los medios y la construcción de las obras auxiliares que sean necesarias para la buena ejecución de las obras principales y garantizar la seguridad de las mismas
El Contratista cuidará de la perfecta conservación y reparación de las obras, subsanando cuantos daños o desperfectos aparezcan en las obras, procediendo al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento de la obra.

10.4.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA

La empresa instaladora autorizada que haya formalizado un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación eléctrica, o el responsable del mantenimiento en una empresa que ha acreditado disponer de medios propios de automantenimiento, tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:

a) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.

b) En instalaciones privadas, interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente. Para el resto de instalaciones se atenderá a lo establecido al respecto en el Real Decreto 1.955/2000, de 1 de diciembre, o norma que lo sustituya.

c) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación eléctrica.

d) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.

e) Tener a disposición de la Dirección General de Industria y Energía del Gobierno de Canarias un listado actualizado de los contratos de mantenimiento al menos durante los CINCO (5) AÑOS inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.

g) Comunicar al Centro Directivo competente en materia de energía, la relación de las instalaciones eléctricas en las que tiene contratado el mantenimiento que hayan superado en tres meses el plazo de inspección periódica oficial exigible.

h) Asistir a las inspecciones derivadas del cumplimiento de la reglamentación vigente, y a las que solicite extraordinariamente el titular.

i) Tener suscrito un seguro de responsabilidad civil que cubra los riesgos que puedan derivarse de sus actuaciones, mediante póliza por una cuantía mínima de 600.000 euros, cantidad que se actualizará anualmente según el IPC certificado por el Instituto Canario de Estadística (INSTAC).

j) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, tensión, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

10.5.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Las actuaciones que realice en el ámbito territorial de esta Comunidad Autónoma un OCA, en los términos definidos en el artículo 41 del Reglamento de Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial, aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, e inscrito en el Registro de Establecimientos Industriales de esta Comunidad y acreditado en el campo de las instalaciones eléctricas, deberán ajustarse a las normas que a continuación se establecen, a salvo de otras responsabilidades que la normativa sectorial le imponga.
El certificado de un OCA tendrá validez de 5 años en el caso de instalaciones de baja tensión y de 3 años para las instalaciones de media y alta tensión, siempre y cuando no se haya ejecutado una modificación sustancial en las características de la instalación a la que hace referencia. Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente autorizada, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables conforme a las leyes vigentes.

Los OCA tendrán a disposición de la Administración competente en materia de energía todos los datos registrales y estadísticos correspondientes a cada una de sus actuaciones, clasificando las intervenciones por titular, técnico y empresa instaladora. Dicha información podrá ser requerida en cualquier momento por la Administración.
Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.
Para la realización de las revisiones, controles e inspecciones que se les encomiende, los OCA aplicarán los modelos de certificados de inspección previstos en el anexo VIII del Decreto 141/2009 y los manuales de revisión y de calificación de defectos que se contemplen en los correspondientes protocolos-guía, aprobados por la Administración competente en materia de energía, o en su defecto los que tenga reconocido el OCA.
Los OCA realizarán las inspecciones que solicite la Administración competente en materia de energía, estando presentes en las inspecciones oficiales de aquellas instalaciones en las que hayan intervenido y sean requeridos.
Las discrepancias de los titulares de las instalaciones ante las actuaciones de los OCA serán puestas de manifiesto ante la Administración competente en materia de energía, que las resolverá en el plazo de 1 mes.

10.6.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

10.7.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de esta instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de Obra (según anexo VI del Decreto 141/2009).
Asimismo y antes de iniciar las obras, los Propietarios o titulares de la instalación eléctrica en proyecto de construcción facilitarán a la empresa distribuidora o transportista, según proceda, toda la información necesaria para deducir los consumos y cargas que han de producirse, a fin de poder prever con antelación suficiente el crecimiento y dimensionado de sus redes.
El Propietario de la futura instalación eléctrica solicitará a la empresa distribuidora el punto y condiciones técnicas de conexión que son necesarias para el nuevo suministro. Dicha solicitud se acompañará de la siguiente información:

a) Nombre y dirección del solicitante, teléfono, fax, correo electrónico u otro medio de contacto.
b) Nombre, dirección, teléfono y correo electrónico del técnico proyectista y/o del instalador, en su caso.
c) Situación de la instalación, edificación u obra, indicando la calificación urbanística del suelo.
d) Uso o destino de la misma.
e) Potencia total solicitada, reglamentariamente justificada.
f) Punto de la red más próximo para realizar la conexión, propuesto por el instalador o técnico correspondiente, identificando inequívocamente el mismo, preferentemente por medios gráficos.
g) Número de clientes estimados.

En el caso de que resulte necesaria la presentación de alguna documentación adicional, la empresa distribuidora la solicitará, en el plazo de CINCO (5) DIAS a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición. Dicha comunicación se podrá realizar por vía telemática.
La empresa distribuidora habilitará los medios necesarios para dejar constancia fehaciente, sea cual sea la vía de recepción de la documentación o petición, de las solicitudes de puntos de conexión realizadas, a los efectos del cómputo de plazos y demás actuaciones o responsabilidades.
Las solicitudes de punto de conexión referidas a instalaciones acogidas al régimen especial, también están sujetas al procedimiento establecido en este artículo.
La información aportada, deberá ser considerada confidencial y por tanto en su manejo y utilización se deberán cumplir las garantías que establece la legislación vigente sobre protección de datos.
Ni la empresa distribuidora, ni ninguna otra empresa vinculada a la misma, podrá realizar ofertas de servicios, al margen de la propia oferta técnico económica, que impliquen restricciones a la libre competencia en el mercado eléctrico canario o favorezcan la competencia desleal.
De igual forma el Documento Técnico de Diseño requerido y descrito en el siguiente apartado (proyecto o memoria técnica de diseño), deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de proceder a su tramitación administrativa.

10.8.- DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los documentos y contenidos preceptivamente establecidos en las normativas específicas que le son de aplicación, y como mínimo contempla la documentación descriptiva, en textos y representación gráfica, de la instalación eléctrica, de los materiales y demás elementos y actividades considerados necesarios para la ejecución de una instalación con la calidad, funcionalidad y seguridad requerida.
En aquellos casos en que exista aprobada una "Guía de Proyectos" que específicamente le sea de aplicación el Proyecto deberá ajustarse en su contenido esencial a dicha Guía.
Esta Guía será indicativa, por lo que los proyectos deberán ser complementados y adaptados en función de las peculiaridades de la instalación en cuestión, pudiendo ser ampliados según la experiencia y criterios de buena práctica del proyectista. El desarrollo de los puntos que componen cada guía presupone dar contenido a dicho documento de diseño hasta el nivel de detalle que considere el proyectista, sin perjuicio de las omisiones, fallos o incumplimientos que pudieran existir en dicho documento y que en cualquier caso son responsabilidad del autor del mismo.
El Proyecto deberá ser elaborado y entregado al Propietario o titular antes del comienzo de las obras y antes de su tramitación administrativa.
El Proyecto constará, al menos, de los siguientes documentos:

a) Memoria descriptiva (titular, emplazamiento, tipo de industria o actividad, uso o destino del local y su clasificación, programa de necesidades, descripción pormenorizada de la instalación, presupuesto total).
b) Memoria de cálculos justificativos.
c) Estudio de Impacto Ambiental en la categoría correspondiente, en su caso.
d) Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud (según corresponda de acuerdo con la normativa de seguridad laboral vigente).
e) Planos a escalas adecuadas (situación, emplazamiento, alzados, plantas, distribución, secciones, detalles, croquis de trazados, red de tierras, esquema unifilar, etc.).
f) Pliego de Condiciones Técnicas, Económicas, Administrativas y Legales.
g) Estado de Mediciones y Presupuesto (mediciones, presupuestos parciales y presupuesto general).
h) Separatas para Organismos, Administraciones o empresas de servicio afectadas.
i) Otros documentos que la normativa específica considere preceptivos.
j) Plazo de ejecución o finalización de la obra.
k) Copia del punto de conexión a la red o justificante de la solicitud del mismo a la empresa distribuidora, para aquellos casos en que la misma no haya cumplido los plazos de respuesta indicados en el punto 1 del artículo 27 del decreto 141/2009, de 10 de noviembre.

Si durante la tramitación o ejecución de la instalación se procede al cambio de empresa instaladora autorizada, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el interesado ante la Administración. En el caso de que ello conlleve cambios en la memoria técnica de diseño original, deberá acreditar la conformidad de la empresa autora de la misma o, en su defecto, aportar un nuevo Proyecto.

10.9.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

10.9.1.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

10.9.1.1 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN SERVICIO Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

En el caso de instalaciones en servicio, las modificaciones o ampliaciones aún no siendo sustanciales, quedarán reflejadas en la documentación técnica adscrita a la instalación correspondiente, tal que se mantenga permanentemente actualizada la información técnica, especialmente en lo referente a los esquemas unifilares, trazados, manuales de instrucciones y certificados de instalación. Dichas actualizaciones serán responsabilidad de la empresa instaladora autorizada, autora de las mismas, y en su caso, del técnico competente que las hubiera dirigido.

10.9.1.2 MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES EN FASE DE EJECUCIÓN Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

Asimismo en aquellas instalaciones eléctricas en ejecución y que no representen modificaciones o ampliaciones sustanciales (según Art. 45 del RD 141/2009), con respecto al proyecto original, éstas serán contempladas como "anexos" al Certificado de Dirección y Finalización de obra o del Certificado de Instalación respectivamente, sin necesidad de presentar un reformado del Proyecto original.

10.9.2.- MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Cuando se trata de instalaciones eléctricas en las que se presentan modificaciones o ampliaciones significativas, éstas supondrán, tanto en Baja como en Alta Tensión, la presentación de un nuevo Proyecto, además de los otros documentos que sean preceptivos.
El técnico o empresa instaladora autorizada, según sea competente en función del alcance de la ampliación o modificación prevista, deberá modificar o reformar el proyecto o original correspondiente, justificando las modificaciones introducidas. En cualquier caso será necesario su autorización, según el procedimiento que proceda, en los términos que establece el Decreto 141/2009, de 10 de noviembre, y demás normativa que le sea de aplicación.
Cuando se hayan ejecutado reformas sustanciales no recogidas en el correspondiente Documento Técnico de Diseño, la Administración o en su caso el OCA que intervenga, dictará Acta o Certificado de Inspección, según proceda, con la calificación de "negativo". Ello implicará que no se autorizará la puesta en servicio de la instalación o se declarará la ilegalidad de aquélla si ya estaba en servicio, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que habrán incurrido los sujetos responsables, conforme a la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, y demás leyes de aplicación.

10.10.- DOCUMENTACIÓN FINAL

Concluidas las obras necesarias de la instalación eléctrica, ésta deberá quedar perfectamente documentada y a disposición de todos sus usuarios, incluyendo sus características técnicas, el nivel de calidad alcanzado, así como las instrucciones de uso y mantenimiento adecuadas a la misma, la cual contendrá como mínimo lo siguiente:

a) ***Documentación administrativa y jurídica****:* datos de identificación de los profesionales y empresas intervinientes en la obra, acta de recepción de obra o documento equivalente, autorizaciones administrativas y cuantos otros documentos se determinen en la legislación.

b) ***Documentación técnica:*** el documento técnico de diseño (DTD) correspondiente, los certificados técnicos y de instalación, así como otra información técnica sobre la instalación, equipos y materiales instalados.

c) ***Instrucciones de uso y mantenimiento:*** información sobre las condiciones de utilización de la instalación así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de instrucciones de uso y mantenimiento: para instalaciones privadas, receptoras y de generación en régimen especial, información sobre las condiciones de utilización de la instalación, así como las instrucciones para el mantenimiento adecuado, que se plasmará en un "Manual de Instrucciones o Anexo de Información al usuario". Dicho manual contendrá las instrucciones generales y específicas de uso (actuación), de seguridad (preventivas, prohibiciones ...) y de mantenimiento (cuáles, periodicidad, cómo, quién ...) necesarias e imprescindibles para operar y mantener, correctamente y con seguridad, la instalación teniendo en cuenta el nivel de cualificación previsible del usuario final. Se deberá incluir, además, tanto el esquema unifilar, como la documentación gráfica necesaria.

d) ***Certificados de eficiencia energética:*** (cuando proceda): documentos e información sobre las condiciones verificadas respecto a la eficiencia energética del edificio.

Esta documentación será recopilada por el promotor y titular de la instalación, que tendrá la obligación de mantenerla y custodiarla durante su vida útil y en el caso de edificios o instalaciones que contengan diversas partes que sean susceptibles de enajenación a diferentes personas, el Promotor hará entrega de la documentación a la Comunidad de Propietarios que se constituya.

10.11.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación. Dicho certificado deberá ajustarse al modelo correspondiente que figura en el anexo VI del Decreto 141/2009.
Si durante la tramitación o ejecución del proyecto se procede al cambio del ingeniero-proyectista o del Director Facultativo, este hecho deberá quedar expresamente reflejado en la documentación presentada por el peticionario ante la Administración, designando al nuevo técnico facultativo correspondiente. En el caso de que ello conlleve cambios en el proyecto original, se acreditará la conformidad del autor del proyecto o en su defecto se aportará un nuevo proyecto.
El Certificado, una vez emitido y fechado por el técnico facultativo, perderá su validez ante la Administración si su presentación excede el plazo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

10.12.- CERTIFICADO DE INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación eléctrica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.
La empresa instaladora autorizada extenderá, con carácter obligatorio, un Certificado de Instalación (según modelo oficial) y un Manual de Instrucciones por cada instalación que realice, ya se trate de una nueva o reforma de una existente.
En la tramitación de las instalaciones donde concurran varias instalaciones individuales, deben presentarse tantos Certificados y Manuales como instalaciones individuales existan, además de los correspondientes a las zonas comunes. Con carácter general no se diligenciarán Certificados de instalaciones individuales independientemente de los correspondientes a la instalación común a la que estén vinculados.
El Certificado de Instalación una vez emitido, fechado y firmado, deberá ser presentado en la Administración en el plazo máximo de TRES (3) MESES, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

10.13.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones eléctricas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán la obligación de contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.
Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el correspondiente Colegio Oficial de profesionales con competencias en la materia y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.
El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.
El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.
El citado Libro de Órdenes y Asistencias se regirá según el Decreto 462/1971 y la Orden de 9 de Junio de 1971.

10.14.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra el Director de Obra no podrá coincidir con el instalador ni tener vinculación laboral con la empresa instaladora que está ejecutando la obra.

10.15.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA.

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. La Dirección Facultativa tendrá la obligación de recoger tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

10.16.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Promotor.
Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que ésta.

Ricardo Tuya Cortés

Ingeniero Industrial Superior
Colegiado nº 1262

DOCUMENTO 11

PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES PCI

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS SEGÚN DECRETO 16/2009, DE 3 DE FEBRERO DE 2009 DE LA CONSEJERIA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y NUEVAS TECNOLOGIAS DEL GOBIERNO DE CANARIAS, SOBRE DOCUMENTACIÓN, TRAMITACIÓN Y PRESCRIPCIONES TÉCNICAS RELATIVAS A LAS INSTALACIONES, APARATOS Y SISTEMAS CONTRA INCENDIOS, INSTALADORES Y MANTENEDORES DE INSTALACIONES. (BOC núm. 34 de 19 de febrero de 2009)

Julio 2009

ÍNDICE

1.- OBJETO **1**

2.- CAMPO DE APLICACIÓN **1**

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN **1**

4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES **1**

5.- MATERIALES **2**

5.1.- CLASE DE LOS MATERIALES CONSTRUCTIVOS 2

6.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS **2**

6.1.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN LAS INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO A 2
6.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio 2
6.1.1.1 Generalidades 2
6.1.1.2 Central de señalización de detectores 2
6.1.1.3 Fuente secundaria de suministro 3
6.1.1.4 Detectores de humos 3
6.1.1.5 Detectores térmicos 3
6.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios 3
6.1.2.1 Generalidades 3
6.1.2.2 Pulsadores manuales de alarma 3
6.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas 3
6.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios 3
6.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores 4
6.1.6.- Extintores de incendio 4
6.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas 4
6.1.8.- Grupo de presión 5
6.1.9.- Sistema de columna seca 5
6.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua 6
6.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada 6
6.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión 6
6.1.13.- Sistemas de extinción por polvo 6
6.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos 6
6.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono. 6
6.1.16.- Sistemas de evacuación por voz 6
6.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.) 6
6.1.17.1 Aireadores 7
6.1.17.2 Barreras o cortinas de humos 7
6.1.17.3 Exutorios 7
6.1.18.- Sistemas de presurización para vías de evacuación 7
6.2.- SISTEMAS DE PROTECCIÓN ACTIVA CONTRA INCENDIOS EN INSTALACIONES CLASIFICADAS COMO GRUPO B 7
6.2.1.- En general 7
6.2.1.1 Extintores portátiles 7
6.2.1.2 Bocas de incendio 7
6.2.1.3 Ascensor de emergencia 7
6.2.1.4 Hidrantes exteriores 7
6.2.1.5 Instalación automática de extinción 8
6.2.2.- Residencial Vivienda 8
6.2.2.1 Columna seca (6) 8
6.2.2.2 Sistema de detección y de alarma de incendio 8
6.2.2.3 Ascensor de emergencia (3) 8
6.2.2.4 Hidrantes exteriores 8
6.2.3.- Uso Administrativo 8
6.2.3.1 Bocas de incendio 8
6.2.3.2 Columna seca (6) 8
6.2.3.3 Sistema de alarma 8
6.2.3.4 Sistema de detección de incendio 8
6.2.3.5 Hidrantes exteriores 8
6.2.4.- Residencial Público 8
6.2.4.1 Bocas de incendio 8
6.2.4.2 Columna seca (6) 8
6.2.4.3 Sistema de detección y de alarma de incendio 8
6.2.4.4 Instalación automática de extinción 8
6.2.4.5 Hidrantes exteriores 8

6.2.5.- Hospitalario 8
6.2.5.1 Extintores portátiles 8
6.2.5.2 Columna seca (6) 8
6.2.5.3 Bocas de incendio 8
6.2.5.4 Sistema de detección y de alarma de incendio 8
6.2.5.5 Ascensor de emergencia (3) 8
6.2.5.6 Hidrantes exteriores 8
6.2.6.- Docente 8
6.2.6.1 Bocas de incendio 8
6.2.6.2 Columna seca (6) 8
6.2.6.3 Sistema de alarma 8
6.2.6.4 Sistema de detección de incendio 8
6.2.6.5 Hidrantes exteriores 8
6.2.7.- Uso Comercial 9
6.2.7.1 Extintores portátiles 9
6.2.7.2 Bocas de incendio 9
6.2.7.3 Columna seca (6) 9
6.2.7.4 Sistema de alarma 9
6.2.7.5 Sistema de detección de incendio (10) 9
6.2.7.6 Instalación automática de extinción 9
6.2.7.7 Hidrantes exteriores 9
6.2.8.- Pública concurrencia 9
6.2.8.1 Bocas de incendio 9
6.2.8.2 Columna seca (6) 9
6.2.8.3 Sistema de alarma 9
6.2.8.4 Sistema de detección de incendio 9
6.2.8.5 Hidrantes exteriores 9
6.2.9.- Aparcamiento 9
6.2.9.1 Bocas de incendio 9
6.2.9.2 Columna seca (6) 9
6.2.9.3 Sistema de detección de incendio 9
6.2.9.4 Hidrantes exteriores 9
6.2.9.5 Instalación automática de extinción 9

7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS 9

7.1.- COMPARTIMENTACIÓN DE SECTORES. 9
7.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos. 10
7.2.- PROTECCIÓN DE ESTRUCTURAS 10
7.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural 10
7.2.2.- Revestimientos de soportes de acero 10
7.2.3.- Revestimientos de vigas de acero 11
7.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica 11
7.2.5.- Pinturas intumescentes e ignifugaciones. 11
7.2.6.- Elementos decorativos y acabados 11

8.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 11

9.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 12

9.1.- EXTINTORES MÓVILES 12
9.2.- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS 12
9.3.- DETECTORES 12
9.4.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE DETECTORES 13
9.5.- CENTRAL DE SEÑALIZACIÓN DE PULSADORES DE ALARMA 13
9.6.- HIDRANTES 13
9.7.- COLUMNAS SECAS 13
9.8.- SISTEMAS FIJOS DE EXTINCIÓN: ROCIADORES DE AGUA. AGUA PULVERIZADA. POLVO. ESPUMA. AGENTES EXTINTORES GASEOSOS 13
9.9.- LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN 13
9.10.- ALUMBRADOS DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN 13
9.11.- EQUIPOS DE ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA 13

10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA 13

10.1.- DE LOS INSTALADORES Y EMPRESAS MANTENEDORES DE ESTAS INSTALACIONES 13
10.2.- DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES Y MEDIDAS CORRECTORAS 13
10.3.- PUESTA EN MARCHA Y DOCUMENTOS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. 14
10.4.- INSTALACIONES QUE REQUIEREN PROYECTO TÉCNICO PARA SU EJECUCIÓN. 14
10.5.- OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA / MANTENEDORA 14
10.6.- OBLIGACIONES DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 14
10.7.- INCOMPATIBILIDADES 15

1.- OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de la Instalación Contra Incendios, así como definir las características y calidad de los materiales y equipos a emplear.
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.
Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social y la protección patrimonial y del medio ambiente, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión, se hace necesario que dichas instalaciones Contra Incendios se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad, concepto que incluye la seguridad estructural y la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.
Finalmente con el objeto de armonizar la aplicación de la abundante legislación al respecto y en orden a planificar la actuación de la Administración en esta materia, se ha promulgado el Decreto de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías, de 3 de febrero de 2009, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34 de 19 de febrero de 2009) la cual viene a determinar con precisión las labores de mantenimiento de estos sistemas, la unificación de los procedimientos administrativos para el registro y autorización de su puesta en funcionamiento, la concienciación de los usuarios de la obligatoriedad reglamentaria que tienen de mantener las mismas en perfecto estado de uso, así como una serie de obligaciones a cumplimentar por los titulares de los establecimientos ya inscritos en el Registro de Establecimientos Industriales, de forma que se pueda disponer del conocimiento de la realidad de la protección contra incendios en este sector industrial.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de la Instalación Contra Incendios. en edificios o establecimientos de cualquier uso, en lo relativo a los sistemas de seguridad activa; a los elementos y/o sistemas empleados en la protección pasiva, sólo en el caso de edificios o establecimientos incluidos en el ámbito de aplicación del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI); y a las empresas instaladoras y mantenedoras de instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios.
Quedan excluidas de este ámbito las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares, que se regirán por su reglamentación sectorial.

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos:
ORDEN de 25 de septiembre de 1979 sobre prevención de incendios en establecimientos turísticos. BOE de 20-10-79.
ORDEN de 24 de octubre de 1979 sobre prevención anti-incendios en establecimientos sanitarios. BOE de 07-11-79.
ORDEN 31 de marzo de 1980, que modifica las Orden de 25 de septiembre de 1979. BOE de 10-04-80.
REAL DECRETO 824/1982 de 26 de marzo, que establece los diámetros de las mangueras contra incendios y sus racores de conexión. BOE de 01-05-82.
REAL DECRETO 473/1988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 76/767/CEE sobre aparatos a presión.
LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 176 de 23 de julio.
REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios. (BOE núm. 298 de 14 de diciembre de 1993) y corrección en BOE núm. 109 de 7 de mayo de 1994.
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y se revisa el anexo 1 y los apéndices del mismo.
REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. B.O.E. Nº 303 publicado el 17/12/2004
CORRECCIÓN de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. (BOE núm. 55 de 5 de Marzo de 2005)
REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, del Mº de Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento "CTE-DB-SI Seguridad en caso de Incendio". BOE 28/03/2006.
REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
DECRETO 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. (B.O.C. nº34 de 19 de febrero de 2009)
ORDENANZAS municipales, en materia contra incendios del Ayuntamiento correspondiente.
En los "Establecimientos Turísticos Alojativos" de la Comunidad Autónoma de Canarias serán de obligado cumplimento los siguientes Decretos y Ordenes:
DECRETO 132/1990, de 29 de junio, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos hoteleros.
ORDEN de 14 de enero de 1991, por la que se estableció el modelo de libro de mantenimiento de las instalaciones de protección contra incendios en establecimientos hoteleros y extrahoteleros.
DECRETO 305/1996 de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.
DECRETO 39/1997 de 20 de marzo, por el que se modifica el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, y se corrigen los errores materiales.
ORDEN interdepartamental de 21 septiembre de 1999, de las Consejerías de Turismo y Transportes y de Empleo y Asuntos Sociales, por la que se establecen los criterios interpretativos de los anexos del Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC 1, 1.1.97), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos
DECRETO 20/2003, 10 febrero, por el que se modifica el Decreto 305/1996, 23 diciembre (BOC núm. 1 de 1 de enero de 1997), sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos.

4.- CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones, se establecen dos grupos de instalaciones, en base a la normativa básica vigente:

A) GRUPO A: instalaciones en establecimientos industriales, **sujetos al cumplimiento del Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI),** siendo las siguientes:
a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
b) Los almacenamientos industriales.
c) Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los puntos anteriores.
e) Almacenamientos de cualquier tipo cuando su carga de fuego total sea superior a tres millones de Megajulios (MJ).

B) GRUPO B: instalaciones en edificios o establecimientos sujetos al cumplimiento del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y al Documento Básico SI "Seguridad en caso de Incendios" (DB-SI), atendiendo a la clasificación de dicha Norma:
a) Los de uso residencial vivienda.
b) Los de uso administrativo.
c) Los de uso comercial.
d) Los de uso residencial público (establecimientos turísticos alojativos).
e) Los de uso docente.
f) Los de uso hospitalario.
g) Los de uso pública concurrencia.
h) Los de uso aparcamiento, no incluidos en el grupo anterior.

Se encuadran también en este grupo B, los usos contemplados en el artículo 3.2 del RSCIEI, que coexistan con la actividad industrial en un establecimiento industrial, como son:
a) Zona comercial: superficie construida superior a 250 m2.
b) Zona administrativa: superficie construida superior a 250 m2.
c) Salas de reuniones, conferencias, proyecciones: capacidad superior a 100 personas sentadas.
d) Archivos: superficie construida superior a 250 m2 o volumen superior a 750 m3.
e) Bar, cafetería, comedor de personal y cocina: superficie construida superior a 150 m2 o capacidad para servir a más de 100 comensales simultáneamente.
f) Biblioteca: superficie construida superior a 250 m2.
g) Zonas de alojamiento de personal: capacidad superior a 15 camas.

Respecto al grupo B, el trámite administrativo se ceñirá exclusivamente al diseño, cálculo y ejecución de las instalaciones de protección contra incendios, de las recogidas en el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, cuya instalación sea exigible en virtud de lo dispuesto en el DB-SI o en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, sobre medidas de seguridad y protección contra incendios en establecimientos turísticos alojativos, modificado por Decreto 39/1997, de 20 de marzo, y por Decreto 20/2003, de 10 de febrero, en lo que no se oponga al CTE; o bien que, sin ser exigible, el titular del establecimiento en cuestión haya decidido su instalación.

5.- MATERIALES

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

5.1.- Clase de los materiales constructivos

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en
vigor el marcado “CE”.
Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:
En suelos: CFL-s1, o más favorable.
En paredes y techos: C-s3 d0, o más favorable.
Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0, o más favorable.
Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0, o más favorable.
Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0, o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos:
Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30.
Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3 d0, o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:
Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0, o más favorable.
Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.
La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado “CE”, los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE-EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.
Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A1.

6.- SISTEMAS DE PROTECCION ACTIVA CONTRA INCENDIOS

6.1.- Sistemas de Protección Activa contra Incendios en las instalaciones clasificadas como GRUPO A

6.1.1.- Sistemas automáticos de detección de incendio

6.1.1.1 Generalidades

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Los sistemas automáticos de detección de incendios y sus características, especificaciones, así como los métodos de ensayo se ajustarán en todo momento a la Norma UNE 23007, así como sus posteriores modificaciones.
Los detectores de incendio necesitarán, antes de su fabricación o importación, ser aprobados de acuerdo con lo indicado en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, en el cual se expresa que el cumplimiento de las exigencias, establecidas en dicho Real Decreto, para aparatos, equipos, sistemas o sus componentes deberá justificarse, cuando así se determine, mediante certificación de organismo de control que posibilite la colocación de la correspondiente marca de conformidad a normas, justificándose, así por tanto, el cumplimiento de lo establecido en la Norma UNE 23007.

6.1.1.2 *Central de señalización de detectores*

Estará constituida por: central, bloque de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio transparente compuesta por:
- N módulos, uno por cada zona de detectores, provistos de piloto que señale el funcionamiento de algún detector de la zona. Podrá estar compuesta por bloques que abarquen varias zonas, provistos de un piloto por zona.
- Pilotos luminosos que señalen permanentemente que la central está en servicio.
- Pilotos luminosos que señalen averías en la instalación.
- Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y probar el encendido de los pilotos, así como indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Bloque de alimentación alojado en la caja de la central, o en caja independiente, compuesto por transformador-rectificador de corriente alterna a continua. Alimentará a la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

Se recibirá la caja metálica de la central al paramento con un mínimo de cuatro puntos de manera que su lado inferior quede a 120 cm del pavimento como mínimo y se realizarán las conexiones necesarias entre los distintos elementos y componentes del equipo, y entre éstos y la red de señalización de detectores.
La línea de señalización empotrada se tenderá bajo tubo aislante flexible, desde la central hasta cada detector.
El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	13	13	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

En los casos de línea de señalización vista se realizará adosada al paramento mediante abrazaderas, bajo tubo aislante rígido curvable en caliente, desde la central de señalización hasta cada detector. Se dispondrá de un tubo por cada zona de detectores.
El diámetro del tubo utilizado en mm, en función del número de conductores dispuestos en el tubo está indicado según la siguiente tabla.

Diámetro (mm)	9	9	16	23	23
Nº de detectores	2	4	6	8	10

Los conductores utilizados, en ambos casos, serán unipolares de cobre de 1.5 mm^2 de sección nominal y con un nivel de aislamiento de 500 V. Se dispondrán dos conductores por cada zona de detectores.
Las pruebas de funcionamiento de los detectores térmicos y de humo que se presentan en los apartados correspondientes, se realizarán en condiciones normales de funcionamiento de la central y se repetirán después de haber cortado la alimentación de la central.

6.1.1.3 *Fuente secundaria de suministro*

La fuente secundaria de suministro dispondrá de una autonomía de funcionamiento de 72 horas en estado de vigilancia y de ½ hora en estado de alarma.
Se podrá autorizar duraciones de funcionamiento inferior a 72 horas, pero siempre superiores a 24 horas, en función de la fiabilidad de detección de fallos en la red y de la duración probable de la reparación.

6.1.1.4 *Detectores de humos*

Los detectores de humo responderán midiendo la densidad del humo. Cada elemento podrá responder con diferentes rangos de sensibilidad que podrán ser ajustados.
El tipo de detector de humos elegido será el iónico cuando existan aerosoles visibles o invisibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.
Se instalarán detectores iónicos para la detección de incendios de rápido desarrollo, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,01 a 0,3 micras.
Todos los detectores empleados en el presente proyecto dispondrán del correspondiente marcado CE y homologación.
El tipo de detector de humos elegido será el óptico cuando existan aerosoles visibles, provenientes de toda combustión y sin necesidad de elevación de temperatura.
Se emplearán los detectores de humos en incendios de desarrollo lento, que se caracterizan por partículas de combustión en la escala de tamaño de 0,3 a 10 micras.
El detector de humo por rayo infrarrojo se instalará en aquellas zonas donde por la elevada altura del techo, no sean apropiados los detectores puntuales de humo.
Estarán compuestos por un soporte provisto de elemento de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.
El dispositivo captador será capaz de transformar la recepción de humos en señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo graduable en función de la concentración de humo.
Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-7.
Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores de humo instalados. Para ello se aproximará un generador de humo con la concentración requerida.

6.1.1.5 *Detectores térmicos*

El tipo de detector térmico seleccionado es termovelocimétrico el cual actúa cuando el incremento de temperatura por unidad de tiempo sobrepasa un valor determinado (p.ej. 9ºC por minuto) o bien la temperatura llega a un valor máximo prefijado.
Los detectores térmicos se instalarán en:

- Locales en los que exista humos o polvo en suspensión.
- Procesos de trabajo que ocasionen humo o vapor.
- Salas o cuartos de calderas.

Los detectores térmicos deben ser utilizados preferentemente en los casos en que se prevea un incendio de desarrollo rápido o donde los detectores de humo puedan producir gran cantidad de falsas alarmas.
Estará compuesto por un soporte provisto de elementos de fijación al techo, bornas de conexión y dispositivo de interconexión con el equipo captador.
El equipo captador será capaz de transformar la recepción de calor en una señal eléctrica. Irá provisto de dispositivo termovelocimétrico.
Las características de sus componentes, así como los requisitos que han de cumplir y los métodos de ensayo de los mismos, se ajustarán a lo especificado en la Norma UNE 23007-8.
Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los detectores térmicos instalados. Para ello se aproximará un generador de calor con la temperatura requerida.

6.1.2.- Sistemas manuales de alarma de incendios

6.1.2.1 *Generalidades*

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador.
Las fuentes de alimentación del sistema manual de pulsadores de alarma, sus características y especificaciones deberán cumplir los requisitos que las fuentes de alimentación de los sistemas automáticos de detección pudiendo ser la fuente secundaria común a ambos sistemas.

6.1.2.2 *Pulsadores manuales de alarma*

La instalación de pulsadores de alarma tiene como finalidad la transmisión de una señal a un puesto de control, centralizado y permanentemente vigilado.
Deben permitir provocar voluntariamente y transmitir una señal a la central de control y señalización, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que se ha activado el pulsador.
Los pulsadores manuales podrán incluirse dentro del lazo de detección inteligente por ser direccionables.
Los pulsadores serán del tipo rotura de cristal, el cristal irá protegido mediante membrana plástica para evitar cortes en su activación.
Los pulsadores habrán de ser fácilmente visibles y la distancia a recorrer desde cualquier punto de un edificio protegido con la instalación de pulsadores, hasta alcanzar el pulsador más próximo, habrá de ser inferior a 25 m.
Los pulsadores estarán provistos de dispositivos de protección que impidan su activación involuntaria.
Con la finalidad de realizar las pruebas de funcionamiento de la instalación, se probará el 100% de los pulsadores.

6.1.3.- Sistemas de comunicación de alarmas

Se instalarán sistemas de comunicación de alarmas en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m^2 o superior, de acuerdo con lo estipulado en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por “emergencia parcial” o “emergencia general”, siendo preferible el uso de un sistema de megafonía.
El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso audible, debiendo ser además, visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB (A).
El nivel sonoro de la señal y el óptico, en su caso, permitirán que sea percibida en el ámbito de cada sector de incendio donde está instalada.
El sistema de comunicación de la alarma dispondrá de dos fuentes de alimentación, con las mismas condiciones que las establecidas para los sistemas manuales de alarma, pudiendo ser la fuente secundaria común con la del sistema automático de detección y del sistema manual de alarma o de ambos.

6.1.4.- Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Se instalará obligatoriamente un sistema de abastecimiento de agua contra incendios (“red de agua contra incendios”) en los casos especificados en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Cuando se exija sistema de abastecimiento de agua contra incendios, sus características y especificaciones se ajustarán a lo establecido en la Norma UNE 23500.
El abastecimiento de agua podrá alimentar a varios sistemas de protección si es capaz de asegurar, en el caso más desfavorable de utilización simultánea, los caudales, presiones y reservas de agua de cada uno, considerando la simultaneidad de operación mínima que se establece en el apartado 6 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

6.1.5.- Sistema de hidrantes exteriores

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores en los casos especificados en el Apartado 7 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, según la configuración de la zona, de la superficie del sector de incendios y del riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 metros, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- Al menos uno de los hidrantes (situado a ser posible en la entrada) deberá tener una salida de 100 milímetros.
- La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida normalmente, debe ser al menos de 5 m. Si existen viales que dificultaran cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

Las necesidades de agua para los hidrantes exteriores serán las especificadas en la tabla del Apartado 7.3 contenida en el Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Los sistemas de hidrantes exteriores estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua de alimentación y los hidrantes exteriores necesarios.

Los hidrantes exteriores serán del tipo de columna hidrante al exterior (CHE) o hidrante en arqueta (boca hidrante).

Las columnas hidrantes exteriores se ajustarán a lo establecido en las Normas UNE 23405 y UNE 23406.

Los racores y mangueras utilizados en las columnas de hidrantes exteriores, necesitan antes de su fabricación o importación, ser aprobado, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

Los hidrantes de arqueta se ajustarán a lo establecido en la norma UNE 23407, salvo que existan especificaciones particulares de los servicios de extinción de incendios de los municipios en donde se instalen.

6.1.6.- Extintores de incendio

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales. En las tipologias D y E de los mismos, se instalarán extintores portátiles en todas las áreas de incendio excepto en las áreas cuyo nivel de riesgo intrínseco sea bajo 1.

El agente extintor utilizado será seleccionado de acuerdo con la tabla I-1 de apéndice 1 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, aprobado por RD 1942/1993, de 5 de noviembre.

La dotación de extintores del sector de incendio según la clase de fuego y según la clase de combustible existente en el sector se determinará de acuerdo con lo establecido en las Tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

No se permite el empleo de agentes extintores conductores de la electricidad sobre fuegos que se desarrollan en presencia de aparatos, cuadros, conductores y otros elementos bajo tensión eléctrica superior a 24V. La protección de éstos se realizará con extintores de dióxido de carbono, o polvo seco BC o ABC, cuya carga se determinará según el tamaño del objeto protegido con un valor mínimo de 5 Kg de dióxido de carbono y 6 Kg. de polvo seco BC o ABC.

El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución, será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Los extintores de incendios necesitarán, antes de su fabricación o importación, con independencia de lo establecido por la ITC-MIE-AP5, ser aprobados de acuerdo con lo establecido en el Artículo 2 del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, a fin de justificar el cumplimiento de lo dispuesto en la Norma UNE 23110.

Los extintores manuales a emplear, estarán timbrados e irán acompañados de los correspondientes boletines, así como de un certificado de que la casa suministradora está debidamente autorizada y que cuenta con los medios necesarios para la revisión y recarga de los mismos.

De igual manera, los extintores irán provistos de una placa de diseño que llevará grabado los siguientes datos:

- Presión de diseño.
- Nº de placa de diseño que se aplique a cada aparato.
- Fecha de la primera y sucesivas pruebas y marca de quien las realiza.

Todos los extintores irán, además, provistos de una etiqueta de características, que deberán contener como mínimo los siguientes datos:

- Nombre o razón social del fabricante o importador que ha registrado el tipo al que corresponde el extintor.
- Temperatura máxima y mínima de servicio.
- Productos contenidos y cantidad de los mismos.
- Eficacia, para extintores portátiles, de acuerdo con la Norma UNE 23110.
- Tipos de fuego para los que no deben utilizarse el extintor.
- Instrucciones de empleo.
- Fecha y contraseña correspondiente al registro de tipo.

La placa de diseño y la etiqueta estarán redactadas al menos en castellano.

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, no entorpeciendo en ningún momento las vías de evacuación, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse incendio, a ser posible próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados o paramentos verticales, mediante dos puntos como mínimo y mediante tacos y tornillos, de modo que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1.70 metros sobre el suelo.

Los expuestos a la intemperie, deberán ir protegidos por urnas u hornacinas.

Se considerarán adecuados, para cada una de las clases de fuego, según la UNE-EN 2, los agentes extintores utilizados en extintores, que figuran en la tabla adjunta.

	Clase de fuego según Norma UNE 23110			
AGENTE EXTINTOR	**A Sólidos**	**B Líquidos**	**C Gases**	**D Metales especiales**
Agua pulverizada.	**XXX** (2)	**X**		
Agua a chorro.	**XX** (2)			
Polvo BC (convencional).		**XXX**	**XX**	
Polvo ABC (polivalente).	**XX**	**XX**	**XX**	
Polvo específico metales.				**XX**
Espuma física	**XX** (2)	**XX**		
Anhídrido carbónico.	**X** (1)	**X**		
Hidrocarburos halogenados.	**X** (1)	**XX**		

XXX - Muy adecuado. **XX** - Adecuado. **X** - Aceptable

NOTAS:

(1) En fuegos poco profundos (profundidad inferior a 5 mm) puede asignarse **XX**.

(2) En presencia de tensión eléctrica no son aceptables como agentes extintores el agua a chorro, ni la espuma. El resto de los agentes extintores podrán utilizarse en aquellos extintores que superen el ensayo dieléctrico normalizado en la UNE 23110.

Las características criterios de calidad y ensayos de los extintores se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión, así como a las Normas UNE 23026, UNE 23110.

6.1.7.- Sistemas de bocas de incendio equipadas

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales en los casos especificados en el Apartado 9 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

Además de los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios para su disposición y características, se cumplirán

las siguientes condiciones hidráulicas:

Nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial	Tipo de BIE	Simultaneidad	Tiempo de autonomía
Bajo	DN 25mm.	2	60 min.
Medio	DN 45mm. (*)	2	60 min.
Alto	DN 45mm. (*)	3	90min.

(*) Se admitirá BIE 25 mm como toma adicional del 45mm, y se considerará, a los efectos de cálculo hidráulico, como BIE de 45 mm.
El caudal unitario será el correspondiente a aplicar a la presión dinámica disponible en la entrada de la BIE, cuando funcionen simultáneamente el número de BIES indicado, el Factor "K" del conjunto proporcionado por el fabricante del equipo.
Se deberá comprobar que la presión en la boquilla no sea inferior a 2 bar ni superior a 5 bar, disponiendo, si fuera necesario, dispositivos reductores de presión.
Los sistemas de bocas de incendio equipadas estarán compuestos por una fuente de abastecimiento de agua, una red de tuberías para la alimentación de agua y las bocas de incendio equipadas (BIE) necesarias. Las bocas de incendio equipadas pueden ser de los tipos BIE de 45 mm y BIE de 25 mm.
Las bocas de incendio equipadas deberán, antes de su fabricación o importación, ser aprobadas de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose por lo tanto el cumplimiento de lo establecido en la Normas UNE-EN 671-1 y UNE-EN 671-2. Igualmente deberán ajustarse a las Reglas Técnicas de CEPREVEN para Instalaciones de bocas de incendios equipadas R.T.2-BIE.
Los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en un armario de dimensiones suficientes para permitir la extensión rápida y eficaz de la manguera.
Las mangueras serán de tejido sintético con revestimiento interior y estanco a una prueba de 15 kg/cm^2. Las lanzas serán de tres efectos, con válvula de apertura y cierre. La presión mínima en el orificio de salida será de 3,5 kg/cm^2, por lo que en el manómetro deberá de disponerse de una presión mínima de 4 kg/cm^2. Los rácores serán del tipo Barcelona.
Las bocas de incendio equipadas deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,50 metros sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de un boca de incendio equipada de 25 mm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estarán situadas a la altura citada.
Las bocas de incendio equipadas se situarán, siempre que sea posible, a una distancia máxima de 5 metros de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización, no entorpeciendo el paso y se protegiendo los ángulos y aristas vivas.
El número y distribución de las bocas de incendio equipadas en un sector de incendio, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendios en que estén instaladas quede cubierta por una boca de incendio equipada, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera, incrementada en 5 metros.
La separación máxima entre cada boca de incendio equipada y su más cercana será de 50 metros. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la boca de incendio equipada más próxima no deberá de exceder de 25 metros.
Se deberá de mantener alrededor de cada boca de incendio equipada una zona libre de obstáculos que permitan el acceso a ella y su maniobra sin dificultad alguna.
La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos bocas de incendio hidráulicamente más desfavorables, una presión hidráulica de 2 bar en el orificio de salida de cualquier boca equipada de incendio. Esta deberá ser protegida de la corrosión.
Las tuberías empleadas en la instalación contra incendios se ajustarán a la Norma DIN 2440 de tuberías de acero estirado sin soldadura hasta D.N. 2" y DIN 2448 para D.N. superiores.
Las uniones serán roscadas hasta un diámetro de 80 mm. Se garantizarán el anclaje de las tuberías de tal manera que queden exentas de desplazamientos laterales y que no transmitan vibraciones. Los dispositivos de anclaje estarán homologados por un laboratorio de reconocida solvencia o al menos serán aprobados por el Ingeniero Director, presentando la resistencia adecuada a las cargas a soportar.
En las juntas de dilatación del edificio se adoptarán los mecanismos elásticos necesarios en las tuberías que garanticen su integridad y perfecto funcionamiento siendo responsabilidad del Contratista de tales extremos.
Todos los accesorios tales como válvulas, puestos de control, equipos, etc. serán fácilmente accesibles para su inspección, reparación y operaciones de mantenimiento pertinente, así como su sustitución sin necesidad de alterar el resto de la instalación.
Los cambios de dirección o de sección se harán mediante accesorios estándar, admitiéndose piezas curvadas, mientras no se produzcan deformaciones inadmisibles.
Si la tubería ha de enterrarse en algún tramo, se realizará por canaleta registrable y apoyada sobre lecho de arena lavada y totalmente protegida contra la corrosión.
Las zonas mecanizadas de la tubería se protegerán especialmente de la corrosión mediante imprimaciones, pinturas, etc.
Se evitará el contacto de yesos y escayolas con las tuberías durante la ejecución de la obra se taponarán todos los huecos de tuberías para evitar el paso de cuerpos extraños, insectos y animales.
El equipo manguera se dispondrá en un hueco de 25 cm de profundidad, situado a 120 cm del pavimento. Para su instalación, se roscará la válvula de globo al tubo previa preparación de éste con minio y estopa, pastas o cintas y se fijarán al paramento los soportes de devanadera y lanza.
Los paramentos del hueco se enfoscarán con mortero de cemento P-350 y arena limpia con dosificación 1:5.
La tapa de hidrantes interiores serán de dimensiones 80 x 60 cm y conteniendo vidrio estirado a 3 mm de espesor, con escotaduras triangulares en ángulos opuestos e inscripción indeleble en rojo: "Rómpase en caso de Incendio".
Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas.
El sistema de boca de incendio equipada se someterá antes de la puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 kPa (10 Kg./cm^2), manteniendo dicha presión de prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación. Se certificará que las pérdidas de cargas en la manguera no sobrepasan los 0,5 kg/cm^2 por cada 15 m.
Igualmente, se verificará que en la boca de incendio equipada más desfavorable hidráulicamente, la presión existente no sea menor de 3.5 Kg./cm2

6.1.8.- Grupo de presión
Deberá adaptarse a la norma UNE 23500 y a la regla técnica de CEPREVEN R.T.2-ABA: 2006 para los abastecimientos de agua contra incendios. Asimismo, deberán cumplir el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y el Reglamento de Recipientes a Presión.
El acumulador neumático deberá estar debidamente timbrado y se ajustará a lo establecido en el Reglamento de Recipientes a Presión.
Deberá verificarse el correcto funcionamiento de los automatismos de arranque y de las correspondientes alarmas ópticas y acústicas.

6.1.9.- Sistema de columna seca
Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio y su altura de evacuación es de 15 m o superior, de acuerdo con el Apartado 10 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.
El sistema de columna seca estará compuesto por toma de agua en fachada o en zona fácilmente accesible al servicio contra incendios, con la indicación de "USO EXCLUSIVO A LOS BOMBEROS", provista de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 70 mm con tapa y llave de purga de 25 mm, columna ascendente de tubería de acero galvanizado y diámetro nominal de 80 mm, salidas en las plantas pares hasta la octava y en todas las plantas a partir de ésta, provistas de conexión siamesa, con llaves incorporadas y racores de 45 mm con tapa; cada cuatro plantas se instalará una llave de seccionamiento por encima de la salida de planta correspondiente.
La toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 0.90 metros sobre el nivel del suelo. Las llaves serán de bola, con palanca de accionamiento incorporada.
El sistema de columna seca se someterá, antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiéndole a una presión estática de 1.470 kPa (15 Kg./cm^2) durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.
Los racores antes de su fabricación o importación deberán ser aprobados, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 2 del R.D. 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, justificándose el cumplimiento de lo establecido en las Normas UNE 23400 y UNE 23091.

6.1.10.- Sistemas de extinción por rociadores automáticos de agua
Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendios de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen las actividades especificadas en el Apartado 11 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Cuando sea exigible la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua, concurrentemente con la de un sistema automático de detección de incendio que emplee detectores térmicos de acuerdo con las condiciones de diseño, quedará cancelada la exigencia del sistema de detección.
Los sistemas de rociadores automáticos de agua, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23590, UNE-EN 12259

6.1.11.- Sistemas de extinción por agua pulverizada
Se instalarán sistemas de agua pulverizada, cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo, sea necesario refrigerar parte del mismo para asegurar la estabilidad de su estructura, evitando los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.
Asimismo se instalarán estos sistemas de agua pulverizada en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Artículo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).
Los sistemas de agua pulverizada, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23501, UNE 23502, UNE 23503, UNE 23504, UNE 23505, UNE 23506 y UNE 23507.

6.1.12.- Sistemas de extinción por espuma física de baja expansión
Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Los sistemas de espuma física de baja expansión, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23521, UNE 23522, UNE 23523, UNE 23524, UNE 23525 y UNE 23526.

6.1.13.- Sistemas de extinción por polvo
Se instalarán sistemas de extinción por polvo espuma física en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales)
Los sistemas de polvo, sus características y especificaciones, así como las condiciones de su instalación se ajustarán a las siguientes Normas UNE 23541, UNE 23542, UNE 23543 y UNE 23544.

6.1.14.- Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos
Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:
Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas (Articulo 1 del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales).
Constituyan recintos donde se ubiquen centros de cálculo, bancos de datos, equipos electrónicos de centros de control o medida y análogos
Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos como mínimo, por los siguientes elementos:
- Mecanismo de disparo.
- Equipo de control de funcionamiento eléctrico o neumático.
- Recipientes para gas a presión.
- Conductos para el agente extintor.
- Difusores de descarga.

Los mecanismos de disparo serán por medio de detectores de humo, elementos fusibles, termómetro de contacto o termostatos o disparo manual en lugar accesible. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riesgo, debiendo quedar justificados ambos requisitos.
Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

6.1.15.- Sistema de detección de monóxido de carbono.
Para la ejecución de las instalaciones de detección de CO se tendrán en cuenta las siguientes normas:
UNE 23300:1984 y 1ª M: 2005, sobre Equipos de detección y medida de la concentración de monóxido de carbono.
UNE 23301:1988, Equipos de detección de la concentración de monóxido de carbono en garajes y aparcamientos.
UNE-EN 50291:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Métodos de ensayo y requisitos de funcionamiento.
UNE-EN 50292:2002, Aparatos eléctricos para la detección de monóxido de carbono en los locales de uso doméstico. Guía para la selección, instalación, uso y mantenimiento.
El Sistema de Detección de Monóxido de Carbono consiste en
Un equipo electrónico capaz de detectar en todo instante la presencia de monóxido carbono (CO) en un local (parking, taller, túnel, etc.) y medir su concentración exacta, expresada en partes por millón.
Así mismo, el sistema será capaz de pilotar una extracción de humos (ventilación) o disparar una alarma, dependiendo del nivel de concentración de CO detectado.
El sistema será de detección zonal, donde cada zona de detección estará constituida por una línea de hilos a través de la cual se alimentan los detectores (con polaridad) y se leen las concentraciones de CO.
Se utilizarán sensores de tipo semiconductor como elemento sensible a la concentración de CO, tales como cristales de SnO2 con microprocesador de 8 bits.
A los efectos de detectar el gas con gran rapidez y buena selectividad, la cápsula semiconductora deberá precalentarse hasta una temperatura conveniente, mediante un filamento incorporado en el mismo sensor.
La central de control compuesta por cabina metálica y módulo con panel de control, alimentará a los detectores, y leerá las concentraciones de CO entregadas por estos teniendo capacidad (manual o automática) para pilotar un sistema de ventilación destinado a la evacuación del exceso de CO y mantener su concentración por debajo de unos niveles preestablecidos.
Asimismo estará dotada de pulsadores on/off, de indicadores luminosos de estado, de alarma, y de marcha/paro de la ventilación y de avería, con de display para leer las concentraciones de CO y con posibilidad de programar el control del nivel de la ventilación necesaria (nivel y retardo).

6.1.16.- Sistemas de evacuación por voz
Para la ejecución de las instalaciones de los sistemas de evacuación por voz, se tendrá en cuenta la norma UNE-EN 60849:2002 Sistemas electroacústicos para servicios de emergencia.
Estará dotado de una unidad básica de estación de llamada para realizar avisos manuales o pregrabados en cualquier zona preasignada, disponiendo de un teclado y un micrófono sobre un pie flexible, así como de tecla con la función "pulsar para hablar", un altavoz y un conector para auriculares.
También contará con un limitador y filtro de voz para mejorar la inteligibilidad y evitar que se produzcan cortes de audio.
Dispondrá además de regulador de volumen para la supervisión del altavoz y de los auriculares.
La estación de llamada dispone de DSP propio y realizará la conversión entre audio analógico y digital. En el procesamiento de audio se incluirá el ajuste de la sensibilidad, la limitación y la ecualización paramétrica.
La estación admitirá el funcionamiento con protección frente a fallos y debiendo, en estas condiciones, tener la capacidad de realizar llamadas de emergencia.
Dispondrá de controles e indicadores de estado y de regulador del volumen para altavoces y auriculares. Sus conexiones a la red eléctrica serán redundantes, interfaz para suministro eléctrico y datos en serie para teclados de estación de llamada y clavijas para auriculares.

6.1.17.- Sistemas de control de humos (aireadores, exutorios, cortinas, etc.)
Se deberá instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se pueda llevar a cabo en condiciones de seguridad, en los siguientes usos:

a) Aparcamientos que no tengan la consideración de *aparcamiento abierto,* siendo éste aquel que cumple las siguientes condiciones:
a) Sus fachadas presentan en cada planta un área total permanentemente abierta al exterior no inferior a 1/20 de su superficie construida, de la cual al menos 1/40 está distribuida de manera uniforme entre las dos paredes opuestas que se encuentren a menor distancia.
b) La distancia desde el borde superior de las aberturas hasta el techo no excede de 0,5 metros.
b) *Establecimientos* de *uso Comercial* o *Pública Concurrencia* cuya ocupación exceda de 1000 personas
c) *Atrios (*Espacio diáfano con altura equivalente a la de varias plantas del edificio comunicadas con dicho espacio mediante huecos, ventanas, balcones, pasillos abiertos, etc. Parte del perímetro del *atrio* puede también estar formado por muros ciegos o por fachadas del edificio), cuando su ocupación en el conjunto de las zonas y plantas que constituyan un mismo *sector de incendio*, exceda de 500 personas, o bien cuando esté previsto para ser utilizado para la evacuación de más de 500 personas.
El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado "0.3 Aplicaciones") y UNE EN 12101-6:2005.
En la situación del uso a), puede también utilizarse el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3 si, además de las condiciones que allí se establecen para el mismo, cumple las siguientes condiciones especiales:
a) El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 120 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
b) Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
c) Los conductos que transcurran por un único *sector de incendio* deben tener una clasificación E600 90. Los que atraviesen elementos separadores de *sectores de incendio* deben tener una clasificación EI 90.

6.1.17.1 *Aireadores*
Empleados para la evacuación natural en poco tiempo de grandes volúmenes de aire caliente, gases y humos de incendio sin consumo de energía.
Estarán construidos en aleación de aluminio $AlMg_3$, para una protección permanente contra la corrosión y diseñados para un comportamiento adecuado a su función ante el humo y la mayoría de los agentes químicos. Dispondrá de un sistema de desagües que garantice la estanqueidad absoluta de la unidad y su accionamiento se realizará por servomotor electrónico (24 V - 220 V) y mecanismo por cable.
Los aireadores podrán asimismo ser de lamas laterales y superiores antilluvia con diseño especial para garantizar una ventilación en continuo, dotada de un doble juego de lamas: lamas principales y lamas laterales. En caso de lluvia las lamas principales cierran abriendo las lamas laterales. Las lamas principales podrán ser translúcidas pudiendo tener prestaciones adicionales de iluminación cenital.
También podrán ser de compuerta y de tipo estático montados en fachada y en ventana, donde los mecanismos de apertura y cierre se encuentran ocultos en el propio bastidor del aireador, sirviendo tanto para ventilación diaria como para ventilación en caso de incendio.

6.1.17.2 *Barreras o cortinas de humos*
Estas podrán ser fijas o móviles, actuando como sistema de sectorización y/o canalización de humos, certificado y homologado, que garantice una sectorización segura.
La fabricación, ensamblaje e instalación de la barrera cumplirá la norma EN 12101-1-2002.
Las barreras de humos fijas, están fabricadas en fibra textil impermeable al humo y resistente a altas temperaturas, 1.000°C durante 1 hora. No requerirán ninguna estructura soporte para su instalación y dispondrán de contrapeso para una perfecta instalación y acabado en cualquier montaje.
Las barreras de humos móviles, estarán provistas de un accionamiento por gravedad libre de fallos, dotadas además de un sistema electromagnético gobernado por el motor, que garantice una bajada uniforme de la barrera, a pesar de que se produzca una interrupción del suministro de energía.
Se emplearán con telas fabricadas en fibra de vidrio tejido con hilos de aluminio y fibra de cristal y estará dotada de accionamiento eléctrico con alimentación a 230 V, donde la subida de la barrera tiene control límite con limitador electrónico de corriente y la caída es controlada por el efecto de la gravedad Asimismo estará dotada con señal de alarma de fuego y de un sistema de baterías de emergencia recargables que en caso de fallo de suministro eléctrico, permita operar la barrera.

6.1.17.3 *Exutorios*
Serán fabricados según Norma EN 12101-2 y dispondrán de apertura automática mediante fusible térmico a 68-72ºC, siendo fabricados en lamas de acero galvanizado e inoxidable, con accionamiento manual o motorizado, siendo de tipo adaptable a cualquier cubierta, superficie y pendiente.
Su funcionamiento se basa en la apertura automática cuando la temperatura interior del recinto alcanza la temperatura ajustada, permitiendo así la salida de estos gases hacia el exterior.
Estarán dotados de los siguientes elementos: Exutorio, Cuadro Neumático, Fusible térmico con botellín de CO2, equipo compresor, red de aire comprimido y sensor de lluvia.
Para la evacuación de humos su apertura podrá ser manual por percusión de botella de CO2 en el cuado de control o de apertura automática por temperatura mediante fusible térmico o por disparo desde una central de alarma de incendio.
Para ventilación natural la apertura del exutorio se realizará desde el cuadro de control o mediante el sensor de lluvia.
Deberán evitar cualquier entrada de agua hacia el interior, evacuándola a través de canalones laterales. Asimismo, los equipos deberán esta dotados de cepillos de estanqueidad que impiden la entrada de aire, así como las pérdidas de aire caliente en épocas invernales.

6.1.17.4 *Sistemas de presurización para vías de evacuación*
Estos sistemas impulsarán el aire limpio en los espacios a proteger, para elevar la presión por encima de la de las áreas adyacentes y evitar que el humo pueda penetrar en las vías de evacuación desde las zonas de incendio, proporcionando además los medios para que el aire presurizado pueda escapar desde las partes no presurizadas del edificio.
El sistema comprenderá un ventilador helicoidal, duplicado con un ventilador de reserva, un sistema de alivio de presión y presostatos o sondas de presión para mantener en todo momento la presión correcta en el recinto, todo ello comandado desde un cuadro de control centralizado.
El sistema deberá cumplir con las exigencias de la Norma UNE 100.040 para "Protección de las vías de evacuación mediante presurización", así como con las normativas internacionales EN 12101-6 (Norma Europea) y British Standard BS 5588: Partes 4 y 5. El equipo estará homologado.
Los ventiladores helicoidales tubulares, con bastidor de acero y palas de aleación de aluminio, deberán trabajar a temperatura ambiente o bien homologados para una resistencia de 400°C durante al menos 2 horas en cualquier condición de montaje e instalación.
Serán accionados por motores asíncronos trifásicos con alimentación 230/400 V para potencias hasta 3 kW y 400 V para potencias superiores. Dispondrán de un Grado de protección IP-55 y podrán instalar regulación de velocidad mediante motores de dos velocidades o variadores de frecuencia.

6.2.- Sistemas de Protección Activa Contra Incendios en instalaciones clasificadas como GRUPO B
6.2.1.- En general
6.2.1.1 *Extintores portátiles*
Uno de eficacia 21A -113B:
- Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*.
- En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del Documento CTE-DB.

6.2.1.2 *Bocas de incendio*
En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas (*2*)

6.2.1.3 *Ascensor de emergencia*
En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 50 m. (*3*)

6.2.1.4 *Hidrantes exteriores*
Si la *altura de evacuación* descendente exceda de 28 m o si la ascendente excede 6 m, así como en *establecimientos* de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m2 y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m².

Al menos un hidrante hasta 10.000 m2 de superficie construida y uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (*4*)

6.2.1.5 ***Instalación automática de extinción***
Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya *altura de evacuación* exceda de 80 m.
En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en *uso Hospitalario* o *Residencial Público* o de 50 kW en cualquier otro uso (*5*)
En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 ºC y potencia instalada mayor que 1000 kVA en cada aparato o mayor que 4000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de *uso Pública Concurrencia* y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2520 kVA respectivamente.

6.2.2.- Residencial Vivienda
6.2.2.1 ***Columna seca (6)***
Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.2.2 ***Sistema de detección y de alarma de incendio***
Si la *altura de evacuación* excede de 50 m. (*7*)

6.2.2.3 ***Ascensor de emergencia (3)***
En las plantas cuya *altura de evacuación* exceda de 35 m.

6.2.2.4 ***Hidrantes exteriores***
Uno si la superficie total construida esté comprendida entre 5.000 y 10.000 m2.Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

6.2.3.- Uso Administrativo
6.2.3.1 ***Bocas de incendio***
Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (8)

6.2.3.2 ***Columna seca (6)***
Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.3.3 ***Sistema de alarma***
Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

6.2.3.4 ***Sistema de detección de incendio***
Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

6.2.3.5 ***Hidrantes exteriores***
Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

6.2.4.- Residencial Público

6.2.4.1 ***Bocas de incendio***
Si la superficie construida excede de 1.000 m2 o el *establecimiento* está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. (*8*)

6.2.4.2 ***Columna seca (6)***
Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.4.3 ***Sistema de detección y de alarma de incendio***
Si la superficie construida excede de 500 m2. (*9*)

6.2.4.4 ***Instalación automática de extinción***
Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del *establecimiento* excede de 5 000 m2.

6.2.4.5 ***Hidrantes exteriores***
Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10000 m2. Uno más por cada 10000 m2 adicionales o fracción. (4)

6.2.5.- Hospitalario
6.2.5.1 ***Extintores portátiles***
En las zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB, cuya superficie construida exceda de 500 m², un extintor móvil de 25 kg de polvo o de CO2 por cada 2.500 m² de superficie o fracción.

6.2.5.2 ***Columna seca (6)***
Si la *altura de evacuación* excede de 15 m.

6.2.5.3 ***Bocas de incendio***
En todo caso (*8)*

6.2.5.4 ***Sistema de detección y de alarma de incendio***
En todo caso. El sistema dispondrá de detectores y de pulsadores manuales y debe permitir la transmisión de alarmas locales, de alarma general y de instrucciones verbales. Si el edificio dispone de más de 100 camas debe contar con comunicación telefónica directa con el servicio de bomberos.

6.2.5.5 ***Ascensor de emergencia (3)***
En las zonas de hospitalización y de tratamiento intensivo cuya *altura de evacuación* es mayor que 15 m.

6.2.5.6 ***Hidrantes exteriores***
Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

6.2.6.- Docente
6.2.6.1 ***Bocas de incendio***
Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (*8*)

6.2.6.2 ***Columna seca (6)***
Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.6.3 ***Sistema de alarma***
Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

6.2.6.4 ***Sistema de detección de incendio***
Si la superficie construida excede de 2.000 m2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.

6.2.6.5 ***Hidrantes exteriores***
Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m2. Uno más por cada 10.000 m2 adicionales o fracción. (4)

6.2.7.- Uso Comercial

6.2.7.1 *Extintores portátiles*

En toda agrupación de *locales* de *riesgo especial* medio y alto cuya superficie construida total excede de 1000 m², extintores móviles de 50 Kg. de polvo, distribuidos a razón de un extintor por cada 1000 m² de superficie que supere dicho límite o fracción.

6.2.7.2 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 500 m2. (*8*)

6.2.7.3 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.7.4 *Sistema de alarma*

Si la superficie construida excede de 1.000 m2.

6.2.7.5 *Sistema de detección de incendio (10)*

Si la superficie construida excede de 2.000 m2. (*9*)

6.2.7.6 *Instalación automática de extinción*

Si la superficie total construida excede de 1.500 m², en las áreas públicas de ventas en las que la *densidad de carga de fuego* ponderada y corregida aportada por los productos comercializados sea mayor que 500 MJ/m² (aproximadamente 120 Mcal/m²) y en los recintos de riesgo especial medio y alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del documento CTE-DB.

6.2.7.7 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie total construida está comprendida entre 1000 y 10000 m2. Uno más por cada 10000 m2 adicionales o fracción. (4)

6.2.8.- Pública concurrencia

6.2.8.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 500 m2. (*8*)

6.2.8.2 *Columna seca (6)*

Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.

6.2.8.3 *Sistema de alarma*

Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía.

6.2.8.4 *Sistema de detección de incendio*

Si la superficie construida excede de 1000 m2.(*9*)

6.2.8.5 *Hidrantes exteriores*

En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m². (4)

6.2.9.- Aparcamiento

6.2.9.1 *Bocas de incendio*

Si la superficie construida excede de 500 m2 (*8*). Se excluyen los *aparcamientos robotizados*.

6.2.9.2 *Columna seca (6)*

Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, con tomas en todas sus plantas.

6.2.9.3 *Sistema de detección de incendio*

En aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m2.(*9*).Los *aparcamientos robotizados* dispondrán de pulsadores de alarma en todo caso.

6.2.9.4 *Hidrantes exteriores*

Uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m2 y uno más cada 10.000 m2 más o fracción. (4)

6.2.9.5 *Instalación automática de extinción*

En todo *aparcamiento robotizado*.

Notas:

(*1*) Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual podrá servir simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instalarán además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo, o que 10 m en locales o zonas de riesgo especial alto.

(*2*) Los equipos serán de tipo 45 mm, excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda*, en lo que serán de tipo 25 mm.

(*3*) Sus características serán las siguientes:

- Tendrá como mínimo una capacidad de carga de 630 Kg., una superficie de cabina de 1,40 m², una anchura de paso de 0,80 m y una velocidad tal que permita realizar todo su recorrido en menos de 60s.
- En *uso Hospitalario*, las dimensiones de la planta de la cabina serán 1,20 m x 2,10 m, como mínimo.
- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

(*4*) Para el cómputo de la dotación que se establece se pueden considerar los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 de la fachada accesible del edificio.

(*5*) Para la determinación de la potencia instalada sólo se considerarán los aparatos destinados a la preparación de alimentos Las freidoras y las sartenes basculantes se computarán a razón de 1 kW por cada litro de capacidad, independientemente de la potencia que tengan. La eficacia del sistema debe quedar asegurada teniendo en cuenta la actuación del sistema de extracción de humos.

(*6*) Los municipios pueden sustituir esta condición por la de una instalación de bocas de incendio equipadas cuando, por el emplazamiento de un edificio o por el nivel de dotación de los servicios públicos de extinción existentes, no quede garantizada la utilidad de la instalación de columna seca.

(*7*) El sistema dispondrá al menos de detectores y de dispositivos de alarma de incendio en las zonas comunes.

(*8*) Los equipos serán de tipo 25 mm.

(*9*) El sistema dispondrá al menos de detectores de incendio.

(*10*) La condición de disponer detectores automáticos térmicos puede sustituirse por una instalación automática de extinción no exigida.

7.- SISTEMAS DE PROTECCION PASIVA CONTRA INCENDIOS

Se establecen los siguientes sistemas de protección pasiva contra incendios:

7.1.- Compartimentación de sectores.

P.1. Puertas cortafuegos y otros sistemas de cierre mecánico.

P.2. Otros sistemas de compartimentación (particiones ligeras, falsos techos, conductos de todo tipo, elementos vidriados, etc.).

P.3. Sellado de pasos de instalaciones (morteros, revestimientos, almohadillas, collarines, masillas, etc.).

La compartimentación contra incendios de los espacios ocupables debe tener continuidad en los espacios ocultos, tales como patinillos, cámaras, falsos techos, suelos elevados, etc., salvo cuando éstos estén compartimentados respecto de los primeros al menos con la misma *resistencia al fuego*, pudiendo reducirse ésta a la mitad en los registros para *mantenimiento*.

7.1.1.- Puertas cortafuegos, trampillas y conductos.
En general, todas las puertas cortafuegos, tanto de madera como metálicas se ajustarán a la UNE-EN 16341:2000. Se presentarán certificados de ensayos por un laboratorio oficialmente homologado y acreditado.
Por aplicación de Código Técnico de la Edificación (CTE) no se permitirá, bajo ninguna circunstancia, el suministro y colocación, en el presente proyecto, de puertas resistente al fuego obtenida mediante un ensayo realizado conforme a la norma UNE 23802-79, siendo solamente válidas la colocación de puertas ensayadas y clasificadas como EIt C5 , conforme las normas UNE-EN 1634-1:2000 y UNE-EN 13501-2:2004.
Las características de las puertas serán las que se establezcan en la memoria del presente proyecto, planos y exigencias de la normativa.
Durante la ejecución de las mismas, se cuidará la perfecta verticalidad de marcos y bastidores. Todas las puertas a las que se exija cierre permanente o automático se les someterá a la prueba consistente en abrir la puerta hasta un ángulo de 60º respecto de su posición de cerrado y se le soltará debiendo recuperar su posición de cerrado, quedando totalmente estanca.
Las puertas irán provistas de juntas intumescentes que garanticen la absoluta estanqueidad.
En las puertas resistentes al fuego que se instalen en las obras, los elementos que figuran en el siguiente cuadro deben tener obligatoriamente marcado CE de conformidad con sus normas respectivas, desde las fechas que se indican:

Elemento	**Marcado CE DE CONFORMIDAD**	
	s/ Norma	**Fecha**
Dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador (1)	UNE-EN 179:2003 VC1	1-4-2003
Dispositivos de apertura mediante barra horizontal (2)	UNE-EN 1125:2003 VC1	
Bisagras (3)	UNE-EN 1935:2002	1-12-2003
Dispositivos de cierre controlado (cierrapuertas) (4)	UNE-EN 1154:2003	1-10-2004
Dispositivos de coordinación del cierre de las puertas (5)	UNE-EN 1158:2003	
Dispositivos de retención electromagnética (8)	UNE-EN 1155:2003	
Cerraduras (7)	UNE-EN 12209:2004	1-6-2006

1) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, estén familiarizados con la puerta considerada.

Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el dígito: 3 7 1 1

(2) De uso obligatorio en puertas previstas para la evacuación de más de 100 personas que, en su mayoría, no estén familiarizados con la puerta considerada.
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 7 1 1

(3) No se admiten las bisagras de resorte o muelle.
Dígitos de su codificación: 1 ° 2° 3° 4° 5° 8º
Valor que debe tener el digito: 4 7 ≥5 1 1 ≥12

(4) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 8 ≥3 1 1

(5) De uso obligatorio en puertas resistentes al fuego de dos hojas desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 1° 2° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 8 1 1

(6) De uso obligatorio en aquellas puertas resistentes al fuego que deban permanecer habitualmente abiertas, desde el día 2 de julio de 2005 (fecha de entrada en vigor del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo).
Dígitos de su codificación: 1° 2°
Valor que debe tener el digito: 3 8
(7) Dígitos de su codificación: 2° 3° 4° 5°
Valor que debe tener el digito: 3 M-S-X 1 0

7.2.- Protección de estructuras
P.4. Instalación de placas y paneles, para protección estructural.
P.5. Aplicación de morteros especiales o pinturas reactivas (intumescentes), para protección estructural.

7.2.1.- Instalación de placas y paneles de protección estructural
Serán de lana de roca o fibro-silicato de baja conductividad y la elevada temperatura de fusión, basando su resistencia al fuego en el tiempo que tardan en deshidratarse el cual a su vez depende del contenido de otros materiales como lanas minerales, perlitas o vermiculitas.
Sus características mecánicas facilitarán la fijación mediante sistemas mecánicos y adhesivos especiales, no sufriendo degradación de sus características con el tiempo.
Su composición debe ser compatible con el acero y con el adhesivo utilizado para juntas a base de silicato.
El montaje de las placas se realizará soldando varillas o puntas de acero, a las alas de los perfiles (pilares y vigas), situándose estos paneles paralelamente al alma del perfil, "pinchándose" en las varillas o puntas de una longitud de 1 ÷ 1,5 cm. superior al espesor del panel y sobre las mismas se colocan mediante presión, arandelas de retención galvanizadas o cobreadas para la sujeción de los paneles.
Los paneles paralelos a las alas de los perfiles se fijarán a los anteriores, mediante puntas de una longitud de 1,5 ÷ 2 cm., superior al espesor de los paneles. Previamente a su colocación se aplica en los bordes de los mismos un adhesivo de fijación y una vez colocados se rematan las juntas con el mismo adhesivo.

7.2.2.- Revestimientos de soportes de acero
Los revestimientos de los soportes de acero se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.

En los revestimientos con mortero aislante, chapa y tela metálica se dispondrán cercos formados por redondos de acero AEH-400 de seis (6) mm de diámetro adosados al soporte y rodeándolos. Sobre los cercos se adosará una chapa de acero galvanizado. Los solapes entre chapas no serán de dimensión inferior a 2 mm. Sobre esta chapa se aplicará una capa de mortero aislante de 1 cm de espesor. A su vez, sobre esta capa de mortero se grapará una tela metálica manteniendo solapes no inferiores a 5 cm, aplicándose sobre la tela metálica una nueva capa de mortero aislante de 1 cm de espesor.
Para la fijación de las chapas a los cercos y para el atado de la tela metálica, se utilizará alambre de atado.

7.2.3.- Revestimientos de vigas de acero
Los revestimientos de las vigas de acero asimismo se podrán realizar con: a) panderete, b) con tabicón, mediante c) ladrillo hueco o d) macizo, e) con mortero aislante y chapa, f) con mortero aislante, chapa y tela metálica o g) solamente con mortero aislante.
Para el revestimiento de vigas de acero con mortero aislante, chapa y tela metálica, se adoptará el mismo procedimiento anterior, con la diferencia de que la primera capa de mortero aislante tendrá un espesor de 3 cm, alcanzándose el resto del espesor con la segunda aplicación de mortero aislante.

7.2.4.- Revestimientos de forjados con mortero aislante y tela metálica
Se realizarán con mortero aislante, aplicando una primera capa de 2,5 cm. La segunda capa se aplicará sobre la tela metálica con un espesor de 1 cm. La tela metálica se fijará mediante grapas a la primera capa de mortero. Los solapes entre telas serán de dimensión no menor de 5 cm.

7.2.5.- Pinturas intumescentes e ignifugaciones.
Todas las pinturas ignífugas e intumescentes acreditarán su reacción al fuego, intumescencia y estabilidad al chorro de agua, mediante certificado de ensayo según Normas UNE 23727:1990, UNE 23806 y UNE-EN 1363.
La documentación técnica de la pintura acreditará el tiempo por el cual se protege la estructura. Los productos para la protección de estructuras metálicas estarán constituidos por lanas de roca volcánica, aglomeradas con ligantes de tipo sintético.
Asimismo, el Contratista que coloque dichos materiales, acreditará por escrito al Ingeniero-Director que los materiales se han colocado según las condiciones indicadas en el certificado de ensayo antes mencionado.
Antes de su aplicación, todas las superficies se limpiarán meticulosamente a los efectos de que queden exentas de residuos, polvos, cuerpos extraños, materias grasas.
Los elementos estructurales de acero que sean protegidos mediante pinturas intumescentes no deben presentar formaciones de calamina o de óxido; por lo que se prepararán convenientemente mediante chorro de arena o granalla. Las posibles manchas de materias grasas se eliminarán con un disolvente adecuado antes de la aplicación.
Para su aplicación se seguirán las instrucciones del fabricante en función de la naturaleza del soporte y del acabado.

7.2.6.- Elementos decorativos y acabados
Todos los materiales que se empleen en la decoración y acabado deberán adaptarse a las características de reacción al fuego según la normativa vigente, para ello el suministrador de dichos materiales deberá aportar un certificado emitido por un laboratorio acreditado, que certifique el grado de reacción al fuego y las condiciones de utilización de dichos materiales.
En los edificios y *establecimientos* de *uso Pública Concurrencia*, los elementos decorativos y de mobiliario cumplirán las siguientes condiciones:
a) Butacas y asientos fijos que formen parte del proyecto:
- Tapizados: pasan el ensayo según las normas siguientes:
UNE-EN 1021-1:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión”.
UNE-EN 1021-2:1994 “Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 2: fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla”.
- No tapizados: material M2 conforme a UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”.
b) Elementos textiles suspendidos, como telones, cortinas, cortinajes, etc.:
- Clase 1 conforme a la norma UNE-EN 13773: 2003 “Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación”.
Los elementos textiles de cubierta integrados en edificios, tales como carpas, serán clase M2 conforme a UNE 23727:1990 “Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción”.

8.- INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:
a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.
Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación, los sectores de incendio de los edificios industriales, cuando:
a) Estén situados en planta bajo rasante
b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio alto.
c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.
Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia:
a) Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
b) Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:
a) Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70% de su tensión nominal de servicio.
b) Mantendrá las condiciones de servicio, que se relacionan a continuación, durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
c) Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación
d) La iluminancia será, como mínimo de 5 lx en los espacios siguientes:
– Los locales o espacios donde están instalados: cuadros, centros de control o mandos de las instalaciones técnicas de servicios, (citadas en el Apartado 16.2 del Anexo III del REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales), o de los procesos que se desarrollan en el establecimiento industrial.
– Los locales o espacios donde estén instalados los equipos centrales o los cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios.
e) La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
f) Los niveles de iluminaciones establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.
Irán conectadas a la red general pero en un circuito independiente. Estos circuitos estarán protegidos por interruptores automáticos con una intensidad nominal de 10 A como máximo. Las canalizaciones por donde se alimentarán los alumbrados especiales, se dispondrán a 5 cm como mínimo de otras canalizaciones.
Al ser utilizados equipos autónomos para la instalación de alumbrado de emergencia, éstos cumplirán la Norma UNE 20062 y/o la UNE 20392.
Se procederá a la **señalización** de las salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por RD 485/1997, de 14 de abril.
Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:
a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”, excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m², sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.
Cuando el material o equipo llegue a obra con el certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de las Normas antes citadas, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparente.

9.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios relativos al presente proyecto deberán conservarse en buen estado de acuerdo con lo establecido en cada caso, en el presente capítulo, o en las disposiciones vigentes que serán de aplicación. La responsabilidad derivada de la obligación impuesta en el punto anterior recaerá en la propiedad correspondiente, en cuanto a su mantenimiento y empleo.
En todos los casos del mantenimiento efectuado, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo y se emitirá la certificación correspondiente, donde se indicarán los aparatos, equipos y sistemas objeto del mantenimiento, relacionando las características técnicas principales de los mismos y los resultados de las comprobaciones, incorporando a la misma las actas recogidas en la normativa, que conformarán el Registro o Libro de Mantenimiento de las instalaciones y que deberá mantenerse al día y estará a disposición de los Servicios de inspección de esta Comunidad Autónoma.
De observarse alguna anomalía en los equipos revisados, ajena al mantenimiento periódico reglamentario, se dará cuenta por escrito al usuario para que éste ordene su reparación. Dicho Registro o Libro de Mantenimiento deberá llevarse tanto por el usuario respecto de sus instalaciones, como por la empresa mantenedora respecto del conjunto de instalaciones que mantiene.
Con periodicidad anual se presentará, para su sellado, el Registro o Libro de Mantenimiento, ante la Dirección General competente en materia de industria. Dicha periodicidad se contabilizará, para los usuarios a partir de la fecha de puesta en servicio de las instalaciones, y para las empresas, a partir de la fecha de inscripción en el Registro de empresas mantenedoras.
En todo establecimiento industrial habrá constancia documental del cumplimiento de los programas de mantenimiento preventivo de los medios de protección contra incendios existentes, realizados de acuerdo con lo establecido en el apéndice 2 del Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI), aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, de las deficiencias observadas en su cumplimiento, así como de las inspecciones realizadas en cumplimiento de lo dispuesto en el REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
Como guía básica y protocolo de inspección se adoptarán los contenidos establecidos por la norma UNE 23.580:2005 sobre "*Seguridad contra incendios. Actas para la revisión de las instalaciones y equipos de protección contra incendios. Inspección técnica para mantenimiento*", en sus partes:
Parte 1: Generalidades.
Parte 2: Sistemas de detección y alarma de incendios.
Parte 3: Abastecimiento de agua.
Parte 4: Red general: hidrantes y válvulas.
Parte 5: Red de bocas de incendio equipadas.
Parte 6: Sistemas de rociadores.
Parte 7: Sistemas de espuma.
Parte 8: Sistemas de gases.
Parte 9: Extintores

9.1.- Extintores móviles

La instalación de extintores móviles deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:
- Se verificará periódicamente y como máximo cada 3 meses la situación, accesibilidad y aparente buen estado del extintor y sus inscripciones.
- Cada 6 meses o después de haberse producido un incendio, se realizarán las operaciones previstas en las instrucciones del fabricante o instalador. Particularmente se verificará el peso del extintor, su presión, en caso de ser necesario, así como el peso mínimo previsto para los botellines que contengan el agente impulsor.
- Cada 12 meses se realizará una verificación y recarga de los extintores por personal especializado.
- Se procurará que entre el personal que permanece habitualmente en los lugares donde existan extintores, haya personal debidamente adiestrado para su utilización en caso de emergencia.
- Las verificaciones anuales y semestrales se recogerán en tarjetas unidas de forma segura a los extintores, en la que constará la fecha de cada comprobación y la identificación de la persona que lo ha realizado.
- En caso de ser necesarias observaciones especiales, éstas podrán ser indicadas en las mismas.
- Las operaciones de retimbrado y recarga se realizarán de acuerdo con lo previsto en el vigente Reglamento de Aparatos a Presión.

Se seguirán, además, las pautas señaladas en la Norma UNE 23.120:2003 y Erratum: 2004, sobre "Mantenimiento de extintores portátiles contra incendios", con las siguientes consideraciones:
• La responsabilidad del mantenimiento empieza desde el acto de la retirada de su emplazamiento habitual, de los aparatos a verificar por el Mantenedor.
• La retirada de los extintores para la realización de las operaciones de mantenimiento, cuando éstas hayan de realizarse fuera del área protegida, conllevará la colocación de extintores de repuesto o retenes de características similares a los retirados. Esta sustitución estará acorde con el grado de riesgo de incendio en el local protegido, y será completa si éste es el único sistema de extinción instalado.
• En las revisiones anuales, se emitirá certificación de verificación, donde consten los siguientes datos:
Tipo de extintor, contraseña de homologación, capacidad y agente extintor, gas propelente, número y fecha de fabricación, fecha de la última prueba hidrostática, las piezas o componentes sustituidos y las observaciones que estime oportunas, así como la operación realizada. Se indicará asimismo que la validez de este certificado es de un año.
• Si el extintor instalado o verificado está destinado a un vehículo, se hará figurar en la etiqueta correspondiente la matrícula del vehículo a que va destinado, haciendo constar este extremo en el certificado que se emita. Esta circunstancia será tenida en cuenta por las Inspecciones Técnicas de Vehículos.
• Para aquellos extintores que hayan de darse de baja, tanto por cumplir los 20 años reglamentarios como por no superar las pruebas de presión hidrostática, se emitirá el correspondiente certificado de baja, procediendo a inutilizarlo de forma efectiva y a su retirada a través de un gestor autorizado de residuos.
Del mantenimiento de estos aparatos debe quedar constancia fehaciente de quién los manipula, en la etiqueta correspondiente, al efecto de determinar la responsabilidad que pueda derivarse de sus actuaciones.
Los elementos de protección pasiva serán también objeto del plan de mantenimiento, para garantizar que permanezcan en las condiciones iniciales de diseño recogidas en el proyecto de ejecución y para adoptar las medidas necesarias en caso de modificaciones y/o ampliaciones y cambios de actividad.
La Dirección General competente en materia de industria pondrá a disposición de las empresas de mantenimiento autorizadas o reconocidas en esta Comunidad Autónoma, fichas o impresos normalizados que faciliten a las mismas el desarrollo y registro de las distintas operaciones realizadas, de forma homogénea para todas ellas.

9.2.- Bocas de incendio equipadas

La instalación de bocas de incendio equipadas deberá someterse cada 3 meses, o después de haber sido utilizada, a una revisión comprobando que:
- Todos los elementos constituyentes están en perfecto estado, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla en caso de ser de varias posiciones.
- La tapa y la válvula de globo estén cerradas.
- El manómetro marque como mínimo 3.5 Kg./cm^2.
- La devanadera y la lanza estén debidamente colocadas.
- La manguera esté seca.

Cada año, o después de haber sido utilizada la instalación, se efectuará una revisión de la boca, comprobando que la llave esté cerrada y que las tapas de los racores estén colocadas.
Cuando la instalación comprenda un grupo de presión destinado a funcionar automáticamente en caso de disminución de la presión de agua y, dicho grupo se pusiera en funcionamiento sin haber entrado en servicio algún equipo de manguera, se revisará la instalación para detectar posible fugas.

9.3.- Detectores

La instalación de detectores deberá someterse a las siguientes operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento:
- En el primer semestre de cada año, se procederá a la limpieza del equipo captador de uno de cada dos detectores y se efectuará una prueba de su funcionamiento mediante aproximación de un generador de humo con la concentración requerida o de un generador de calor con la temperatura requerida, según el tipo de detector, comprobando el encendido del piloto correspondiente de la central de señalización de detectores.

- En el segundo semestre anual, se comprobará de igual manera el resto de los detectores.
- Después de un incendio, se comprobará el estado de los detectores, reemplazando aquellos que presenten funcionamiento deficiente.

9.4.- Central de señalización de detectores
La central de señalización se someterá a las pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:
- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Semestralmente, al efectuar la prueba de los detectores, se comprobará el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

9.5.- Central de señalización de pulsadores de alarma
La central de señalización se someterá a las siguientes pruebas, con la finalidad de verificar su perfecto funcionamiento:
- Diariamente se accionará el dispositivo de prueba, comprobando el dispositivo de todos los pilotos y la señal acústica.
- Trimestralmente se probará la central de señalización con cada una de las fuentes de energía existentes.
- Anualmente se efectuará el pulsado de los pulsadores de alarma, comprobándose el encendido de los pilotos correspondiente y el funcionamiento de la señal acústica.
- Anualmente se procederá al apriete de bornas, verificación de uniones roscadas o soldadas, reglajes de relés, regulación de tensiones e intensidades y verificación de los equipos de transmisión de alarma.

9.6.- Hidrantes
- Trimestralmente, se comprobará la accesibilidad a su entorno y la señalización de los hidrantes enterrados, comprobándose la estanqueidad del conjunto.
- De igual manera, trimestralmente se procederá a quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.
- Semestralmente, se procederá a engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo. Asimismo, se abrirá y cerrará el hidrante, comprobando el perfecto funcionamiento de la válvula principal y del sistema de drenaje.

9.7.- Columnas secas
Las columnas secas serán sometidas a las siguientes comprobaciones semestralmente:
- Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.
- Comprobación de la señalización.
- Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres.
- Comprobación de que las llaves siamesas se encuentran cerradas.
- Comprobación de que las llaves de seccionamiento se encuentran abiertas.
- Comprobación de que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.

9.8.- Sistemas fijos de extinción: rociadores de agua. Agua pulverizada. Polvo. Espuma. Agentes extintores gaseosos
Trimestralmente, se someterán a:
- Comprobación del buen estado e inexistencia de elementos que taponen las boquillas, para un correcto funcionamiento.
- Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente la válvula de prueba de los sistemas de rociadores o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo o agentes extintores gaseosos.
- Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico o hidrocarburos halogenados y de las botellas del gas impulsor, cuando existan.
- Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc. en los sistemas con indicaciones de control.
- Limpieza general de todos los componentes.

Por otro lado, anualmente se someterán a:
- Comprobación integral de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyéndose en cualquier caso:

⇒ Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y de alarma.
⇒ Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma.
⇒ Comprobación del estado del agente extintor.
⇒ Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción.

9.9.- Líneas de señalización
Se efectuará una revisión de las líneas de señalización cuando al realizar la prueba de servicio de la central de señalización y de los detectores, se aprecie alguna anormalidad eléctrica o antes si se enciende el piloto de avería de la central de señalización de detectores.

9.10.- Alumbrados de emergencia y señalización
Las instalaciones de alumbrado de emergencia y alumbrado de señalización se someterán a inspección al menos una vez al año.

9.11.- Equipos de alimentación eléctrica
Los equipos destinados a la alimentación eléctrica de las instalaciones de protección, deberán cumplir las condiciones de mantenimiento y uso que figuren en las instrucciones técnicas del fabricante.

10.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

10.1.- De los instaladores y empresas mantenedores de estas instalaciones
Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios cumplirán los requisitos que para ellos establece el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y las disposiciones que lo complementan.

10.2.- De las inspecciones periódicas de las instalaciones y medidas correctoras
En aplicación de lo dispuesto en los artículos 6 y 7 del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, y del artículo 8.2.2.b) del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y con independencia de lo señalado en el artículo 7 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, los titulares de los establecimientos que dispongan de instalaciones que son objeto de la presente disposición, deberán solicitar a un Organismo de Control Autorizado, facultado para ello, la inspección de sus instalaciones.

En los establecimientos incluidos en el Grupo A:
En tales inspecciones se comprobará:
a) Que no se han producido variaciones y/o ampliaciones significativas respecto a lo autorizado.
b) Que sigue manteniéndose la tipología del edificio, sectores y/o áreas de incendio y el riesgo de cada una.
c) Que los sistemas de protección siguen siendo los exigidos y que se realizan las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa mantenedora autorizada.

La periodicidad de estas inspecciones será la siguiente:
a) Dos años, para los establecimientos de riesgo intrínseco alto.
b) Tres años, para los establecimientos de riesgo intrínseco medio.
c) Cinco años, para los establecimientos de riesgo intrínseco bajo.

En los establecimientos del Grupo B:
En tales inspecciones se comprobará que los sistemas de protección estén en perfectas condiciones de funcionamiento y que se están realizando las operaciones de mantenimiento conforme a lo establecido en el apéndice 2 del RIPCI y a lo establecido en las presentes Normas, verificándose la existencia de contrato de mantenimiento en vigor con empresa
mantenedora autorizada.
La periodicidad de estas inspecciones será de cinco años, para los establecimientos de uso docente, hospitalario y pública concurrencia.
Los establecimientos de uso residencial público, establecimientos turísticos alojativos, se regirán por lo dispuesto en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, quedando exentos de todo lo referido en el presente artículo.
Idéntico criterio regirá en aquellos otros usos de los referidos en el Grupo B, en los que se promulguen disposiciones por parte de las Administraciones competentes que regulen el ámbito de la inspección periódica de tales instalaciones.
De dichas inspecciones se levantará un acta, firmada por el técnico titulado competente del Organismo de Control que ha procedido a la inspección y por el titular o técnico del establecimiento industrial, quienes conservarán una copia, remitiéndose otra al órgano territorial competente en materia de industria.
Si como resultado de las inspecciones a que se refieren los apartados anteriores se observasen deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones reglamentarias, deberá señalarse el plazo para la ejecución de las medidas correctoras oportunas; si de dichas deficiencias se derivase un riesgo grave e inminente, el organismo de control deberá comunicarlas al órgano competente de la comunidad autónoma para su conocimiento y efectos oportunos.

10.3.- Puesta en marcha y documentos para la puesta en marcha de la instalación contra incendios.
Conforme a la clasificación que establece el artículo 2 del Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios se encuentran en el grupo I, con lo que, de acuerdo con lo señalado en su artículo
3, para su puesta en funcionamiento no será necesario otro requisito que, una vez finalizadas las obras, la presentación por parte del titular o promotor del establecimiento ante la Dirección General competente en materia de industria de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado PCI-INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:

a) **Proyecto técnico**, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, Memoria Técnica **según modelo PCI_MT**, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora y visada por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).
b) **Certificación de ejecución y finalización de obra**, sólo en caso de proyecto técnico, indicando las instalaciones realizadas, con expresión de sus equipos y componentes principales así como las características técnicas de los mismos, según modelo PCI_CDO. En el caso de establecimientos turísticos alojativos, será válido, a efectos del presente trámite, el certificado emitido de conformidad con la formativa sectorial que lo regula.
c) **Certificado de empresa/s instaladora/s autorizada/s,** firmado por el responsable técnico correspondiente**, según modelo PCI_CI_PA (en todos los casos) y PCI_CI_PP (sólo en instalaciones del Grupo A).** Los profesionales habilitados deberán declarar en el certificado de instalación su personal y efectiva dirección, y realización de los trabajos ejecutados, así como firmar el certificado emitido por la empresa autorizada, debiendo abstenerse de emitir el certificado de instalación en el caso de que no haya ejecutado los trabajos.
d) Copia del contrato de mantenimiento de las instalaciones, formalizado con empresa mantenedora autorizada.

El proyecto se presentará preferentemente en soporte informático, en formato pdf, validado mediante firma electrónica del técnico competente que lo haya redactado y visado electrónico del Colegio Oficial correspondiente.
Junto con la documentación indicada en el punto anterior, en el caso de establecimientos industriales les con requerimiento de proyecto técnico, se aportará en formato digital (dwg, dxf o pdf) copia separada de los planos de situación, de emplazamiento y de los sistemas de protección contra incendios instalados de cada planta y de cada uno de los edificios del establecimiento, en los que queden identificadas las zonas y naturaleza del riesgo existente en el mismo, a efectos de su remisión al Servicio de Bomberos a cuyo ámbito de actuación corresponda el establecimiento.
Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores son los recogidos en el anexo IV del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).
No se podrá iniciar la actividad sin la obtención previa de la correspondiente licencia de apertura o actividad en su caso, o de cualquier otro permiso que fuere necesario disponer; todo ello, sin perjuicio del procedimiento regulado en el Decreto 305/1996, de 23 de diciembre, y modificaciones posteriores, vinculado éste al expediente de apertura y clasificación del establecimiento incoado por el correspondiente Cabildo Insular.

10.4.- Instalaciones que requieren proyecto técnico para su ejecución.
1. Instalaciones del Grupo A.
Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo A, a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009), requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).
En los casos a), c) y d) de dicho grupo, dicho documento podrá constituir separata del proyecto industrial de la actividad.
El proyecto específico citado podrá sustituirse por una Memoria Técnica, firmada por el técnico titulado competente responsable de la empresa instaladora, acorde al modelo Mod. PCI_MT recogido en el anexo IV del Decreto 16/2006, de 3 de febrero, en los siguientes casos:
a) Establecimientos industriales de riesgo intrínseco bajo y superficie útil inferior a 250 m2.
b) Actividades industriales, talleres artesanales y similares con carga de fuego igual o inferior a 10 Mcal/m2 (42 MJ/m2) y superficie útil igual o inferior a 60 m2.
c) Reformas que, según lo recogido en la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 2.267/2004, de 3 de diciembre, no requieren la aplicación de dicho reglamento.

2. Instalaciones del Grupo B.
Todas las instalaciones de protección contra incendios previstas para establecimientos de los incluidos en el grupo B a que se refiere el artículo 4 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, cuando sean exigibles de acuerdo con el DB-SI, requerirán de la elaboración previa de un proyecto específico, suscrito por técnico titulado competente y visado por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias (COIIC).

10.5.- Obligaciones de la empresa instaladora / mantenedora
Para la ejecución de nuevas instalaciones de los aparatos y sistemas de protección contra incendios especificados en el artículo 2 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, o se realicen modificaciones o ampliaciones de las existentes y el mantenimiento de las mismas, se requiere que la empresa instaladora y/o mantenedora que intervenga, tanto si accede a dicha actuación en calidad de contrata como si lo hace en calidad de subcontrata, esté inscrita en el Registro de Empresas instaladoras y mantenedoras de sistemas o aparatos de protección activa de esta Comunidad Autónoma, con carácter previo al inicio de la actividad, en los epígrafes o sistemas en los que vaya a actuar.
Asimismo, la empresa instaladora entregará al usuario, junto con los certificados de instalación, los manuales de instalación, programación y mantenimiento de todos los equipos, incluso el software necesario para ello facilitado por el fabricante que permita un mantenimiento adecuado, con independencia de la empresa mantenedora interviniente.
Si la empresa instaladora o mantenedora está inscrita en otra Comunidad Autónoma y ejerza su actividad en el ámbito territorial de Canarias, deberá comunicarlo previamente a la Dirección General competente en materia de industria, según lo expuesto en el artículo 13 del Decreto 16/2009, de 3 de febrero, por el que se aprueban Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas relativas a las instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones (B.O.C. núm. 34, 19/2/2009).

10.6.- Obligaciones del titular de la instalación
El titular deberá realizar, si procede, las siguientes actuaciones:
1. ***Comunicación de incendio.*** El titular del establecimiento industrial deberá comunicar a la Dirección General competente en materia de industria, en el plazo máximo de quince días (15), cualquier incendio que se produzca en el establecimiento industrial en el que concurran, al menos, una de las siguientes circunstancias:
a) Que se produzcan daños personales que requieran atención médica externa.
b) Que ocasione una paralización total de la actividad industrial.
c) Que se ocasione una paralización parcial superior a 14 días de la actividad industrial
d) Que resulten daños materiales superiores a 30.000 euros.
El titular deberá comunicar las causas del mismo y las consecuencias que ha tenido el incendio en el establecimiento y en los alrededores del mismo.

2. ***Investigación del incendio***. En todos aquellos incendios en los que concurra alguna de las circunstancias previstas en el punto anterior, o en el caso de que el suceso sea de especial interés y así lo determine la Dirección General competente en materia de industria, este Centro Directivo iniciará la investigación correspondiente sobre el incendio ocurrido en el establecimiento.
La Dirección General competente en materia de industria emitirá un dictamen de la investigación, analizando todos los datos del accidente, y en particular:
• Las causas del incendio.
• Las consecuencias del incidente (los daños económicos, materiales, personales, medioambientales, la paralización de la actividad, etc.).
• El plan de autoprotección, su puesta en marcha, si se llevó a cabo correctamente, actuaciones incorrectas, etc.
• Los aparatos, equipos o sistemas de protección contra incendios instalados así como la suficiencia de los mismos para el cumplimiento de la legislación aplicable. Se comprobará además si se realizaron las operaciones de mantenimiento y las inspecciones periódicas obligatorias. Asimismo, se comprobará el correcto funcionamiento de los mismos para la extinción del incendio
• Cumplimiento de la legislación aplicable de los requisitos constructivos del establecimiento.
• Plan de actuaciones de mejora y corrección, como: revisión y puesta a punto de los sistemas de protección contra incendios que se han utilizado durante el incendio, corrección de las deficiencias reglamentarias detectadas en la investigación, revisión del plan de autoprotección, formación del personal, realización de simulacros de accidentes, etc.
Dicho informe será remitido al órgano directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
Para la realización de la investigación y del informe, la Dirección General competente en materia de industria podrá requerir la ayuda de especialistas como el Cuerpo de Bomberos, organizaciones o técnicos competentes.

3. Lo dispuesto en los apartados anteriores se entiende sin perjuicio del expediente sancionador que pudiera incoarse por supuestas infracciones reglamentarias y de las responsabilidades que pudieran derivarse si se verifica el incumplimiento de la realización de las inspecciones reglamentarias y/o de las operaciones de mantenimiento previstas en el apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1.942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del mencionado Real Decreto.

10.7.- Incompatibilidades
En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o Ingeniero-Director de obra, con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Ricardo Tuya Cortés
Ingeniero Industrial Superior
Colegiado nº 1262

DOCUMENTO 12

PLIEGO DE CONDICIONES INSTALACIONES CLIMATIZACIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS SEGÚN RITE Y CTE

DOCUMENTO BASICO HE
SECCION HE 1 LIMITACION DE DEMANDA ENERGÉTICA
SECCION HE 2 RENDIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS (RITE)
SECCION HE 4 CONTRIBUCION SOLAR MINIMA DE AGUA CALIENTE

Junio 2009

INDICE

1.- OBJETO 1

2.- CAMPO DE APLICACIÓN 1

3.- NORMATIVA DE APLICACIÓN 1

4.- CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN 2

4.1.- CONDICIONES DE BIENESTAR E HIGIENE 2
4.2.- CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 3
4.3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD 3
4.4.- CONDICIONES DE AHORRO DE AGUA 3
4.5.- PROTECCIÓN FRENTE A HELADAS 3
4.6.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECALENTAMIENTOS 3
4.7.- PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS Y ALTAS TEMPERATURAS 3
4.8.- COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN Y DE REFRIGERACIÓN 3
4.9.- COMPROBACIÓN DEL VALOR DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA EN LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U DE LOS EDIFICIOS 3
4.10.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS EN CUANTO A LA NECESIDAD DE REDACCION DE PROYECTO O DE MEMORIA TÉCNICA SUSTITUTIVA 3

5.- CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACION 4

5.1.1.- CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE ACS 4
5.1.2.- COMPONENTES GENÉRICOS DE LA INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) 4
5.1.2.1 ACOMETIDA DE AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO (AFCH) 4
5.1.2.2 GENERADOR DE CALOR 4
5.1.2.3 RED DE SUMINISTRO 5
5.1.2.4 ACUMULADOR 5
5.1.3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) 5
5.1.3.1 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) Y CLASIFICACIÓN *5*
5.1.3.1.1 Captadores 5
5.1.3.1.2 Acumuladores 5
5.1.3.1.3 Intercambiador de calor 6
5.1.3.1.4 Bombas de circulación 6
5.1.3.1.5 Tuberías 6
5.1.3.1.6 Válvulas 6
5.1.3.1.7 Vasos de expansión 7
5.1.3.1.8 Purgadores 7
5.1.3.1.9 Sistema de llenado 7
5.1.3.1.10 Sistema eléctrico y de control 7
5.1.3.1.11 Red de retorno 7
5.1.3.1.12 Puntos de consumo 7
5.1.4.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN 7
5.1.4.1 CALDERAS *8*
5.1.4.1.1 Calderas de combustibles sólidos 8
5.1.4.1.2 Calderas de combustibles liquidos y gaseosos 8
5.1.4.2 QUEMADORES *8*
5.1.4.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN *8*
5.1.4.3.1 Sistema monotubular 8
5.1.4.3.2 Sistema bitubular 8
5.1.4.4 CIRCULADORES *8*
5.1.4.5 VASOS DE EXPANSIÓN *8*
5.1.4.6 VÁLVULAS DE SEGURIDAD *8*
5.1.4.7 CUADRO DE CONTROL *8*
5.1.4.8 PURGADORES Y SEPARADORES DE AIRE *9*
5.1.4.9 EMISORES *9*
5.1.4.9.1 Radiadores 9
5.1.4.9.2 Suelo Radiante 9
5.1.4.10 Convectores y Aerotermos 9
5.1.4.11 Dilatadores 9
5.1.5.- INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO 9
5.1.5.1 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO *9*
5.1.5.1.1 Sistema de regulación 9
5.1.5.2 CLASIFICACIÓN DEL LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE *9*
5.1.5.3 RED DE CONDUCTOS *10*
5.1.5.3.1 Conductos de chapa metálica 10
5.1.5.3.2 Conductos de lana o fibra de vidrio 10
5.1.5.3.3 Conductos flexibles 11

5.1.5.3.4 Compuertas 11
5.1.5.3.5 Rejillas 11
5.1.5.4 CONDICIONES A SATISFACER POR LOS CONDUCTOS DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE. 11
5.1.5.5 AISLAMIENTOS DE LOS CONDUCTOS 11
5.1.5.6 PLENUMS 11
5.1.5.7 APERTURAS DE SERVICIO EN CONDUCTOS 12
5.1.5.8 CONDUCTOS FLEXIBLES 12
5.1.5.9 PASILLOS 12
5.1.5.10 SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOS 12
5.1.6.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN 12
5.1.6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN 12
5.1.6.2 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE VENTILACIÓN 12
5.1.6.2.1 Ventiladores 12
5.1.6.2.2 Rejillas y difusores 12
5.1.6.3 REGULACIÓN 13
5.1.6.4 CONDICIONES A SATISFACER POR LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE 13
5.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS GENERADORES DE CALOR Y FRIO Y DE SUS INSTALACIONES AUXILIARES Y ANEXAS 13
5.2.1.- GENERADOR DE CALOR 13
5.2.2.- GENERADOR DE FRIO 13
5.2.3.- SALAS DE MÁQUINAS 13
5.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES TERMICAS 14
5.3.1.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de calefacción 14
5.3.2.- Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones de aire acondicionado 14
5.3.3.- Controles a realizar en la recepción, sobre la documentacion y de los distintivos de calidad de materiales y equipos 15
5.3.3.1 RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS EN OBRA 15
5.3.3.2 VERIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS 15
5.3.3.3 CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD 15
5.3.3.4 TIPOS DE CONTROLES A EFECTUAR POR CADA ELEMENTO 15

6.- DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA 16

6.1.- CONDICIONES GENERALES 16
6.2.- COMPROBACIONES INICIALES 16
6.3.- CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN 16
6.4.- MONTAJE DE LOS ELEMENTOS 16
6.4.1.- CONDICIONES ACUSTICAS A SATISFACER Y CONTEMPLAR EN EL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS 16
6.4.2.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN 16
6.4.2.1 CALDERAS DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS: 17
6.4.2.2 CALDERAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS 17
6.4.2.3 QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS 17
6.4.2.4 QUEMADORES PARA COMBUSTIBLES GASEOSOS 17
6.4.2.5 VASOS DE EXPANSIÓN 18
6.4.2.6 RADIADORES 18
6.4.2.7 AEROTERMOS Y CONVECTORES 18
6.4.2.8 SUELOS Y TECHOS RADIANTES 18
6.4.2.9 COMPONENTES AUXILIARES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN 18
6.4.2.9.1 Circuladores 18
6.4.3.- INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO 18
6.4.3.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (UTA) 19
6.4.3.2 REFRIGERACIÓN POR TECHO 20
6.4.3.3 CONDUCTOS DE LANA O FIBRA DE VIDRIO 20
6.4.4.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA ACS 20
6.4.4.1 CAPTADORES 20
6.4.4.1.1 Conexionado del sistema captador solar 20
6.4.4.2 ESTRUCTURA SOPORTE 20
6.4.4.3 SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR 20
6.4.4.4 SISTEMA DE INTERCAMBIO 20
6.4.4.5 CIRCUITO HIDRÁULICO (TUBERÍAS, BOMBAS, VASOS DE EXPANSIÓN, PURGA DE AIRE, DRENAJE) 20
6.4.4.5.1 Redes de tuberías 20
6.4.4.5.2 Uniones y juntas 21
6.4.4.5.3 Protección contra la corrosión 21
6.4.4.5.4 Protección contra las condensaciones 21
6.4.4.5.5 Protecciones térmicas 22
6.4.4.5.6 Protección contra esfuerzos mecánicos 22
6.4.4.5.7 Protección contra ruidos 22
6.4.4.6 ACCESORIOS 22
6.4.4.6.1 Grapas y abrazaderas 22
6.4.4.6.2 Soportes 22
6.4.4.7 SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES 22
6.4.4.7.1 Condiciones generales 22
6.4.4.7.2 Alojamiento del contador general 22
6.4.4.7.3 Contadores individuales aislados 22
6.4.4.8 SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN 22
6.4.4.8.1 Montaje del grupo de sobreelevación 22
6.4.4.8.1.1 Depósito auxiliar de alimentación 22

6.4.4.8.1.2 Bombas....22
6.4.4.8.1.3 Depósito de presión....23
6.4.4.8.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional....23
6.4.4.8.3 Ejecución y montaje del reductor de presión....23
6.4.4.9 MONTAJE DE LOS FILTROS....23
6.4.4.9.1 Instalación de aparatos dosificadores....23
6.4.4.9.2 Montaje de los equipos de descalcificación....23
6.4.4.10 MONTAJE DE ELEMENTOS EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS....23
6.4.4.11 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR....23
6.4.4.12 SISTEMA DE CONTROL....24
6.4.4.13 SISTEMA DE MEDIDA....24
6.4.4.14 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS....24
6.4.4.15 SEÑALIZACIÓN....24
6.4.4.16 REQUISITOS A SATISFACER POR LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACION TÉRMICA....24
6.4.4.17 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES....24
6.4.4.18 AISLANTES TÉRMICOS....25
6.4.4.19 VÁLVULAS Y LLAVES....25
6.4.4.20 ACUMULADORES E INTERACUMULADORES....25
6.5.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN....25
6.6.- SEÑALIZACIÓN....25

7.- ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO....25

7.1.- ACABADOS....25
7.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN....26
7.2.1.- CONTROLES FUNCIONALES EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN....26
7.3.- MEDICIÓN Y ABONO....26
7.4.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA....27

8.- RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS....27

8.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS....27
8.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS....27
8.2.1.- PRUEBAS GENERALES EN SISTEMAS DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN....27
8.2.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS (INSTALACIONES INTERIORES)....28
8.2.3.- PRUEBAS DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE....29
8.2.4.- PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE LAS CHIMENEAS....29
8.2.5.- PRUEBAS FINALES....29
8.2.6.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS....29
8.2.7.- PRUEBAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA....30

9.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO....30

9.1.- PLAN DE VIGILANCIA....30
9.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO....31
9.3.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA....32
9.4.- LIMPIEZA Y PROGRAMA DE DESINFECCIÓN....32
9.5.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELLA....33
9.6.- REGISTROS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES DE ACS....33
9.7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES....34
9.8.- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO....34
9.9.- NUEVA PUESTA EN SERVICIO....34
9.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO....34
9.11.- MANTENIMIENTO INSTALACION DE VENTILACIÓN....34
9.12.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN....35

10.- INSPECCIONES....35

10.1.- INSPECCIONES INICIALES....35
10.2.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA....35
10.2.1.- ALCANCE DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA....35
10.2.1.1 GENERADOR DE CALOR....35
10.2.1.2 GENERADOR DE FRÍO....35
10.2.1.3 INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA....35
10.2.2.- PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES....35
10.2.2.1 GENERADORES DE CALOR....35
10.2.2.2 GENERADORES DE FRIO....36
10.2.2.3 INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA....36
10.3.- CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EMISION DEL CERTIFICADO DE INSPECCIÓN....36
10.4.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA....36
10.5.- TIPOS DE DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES TERMICAS Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA....36

11.- CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO....36

11.1.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES EN EL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO. 36
11.2.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN TERMICA Y SUS OBLIGACIONES 36
11.3.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 37
11.4.- DE LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA O CONTRATISTA 37
11.5.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA 37
11.6.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO 37
11.7.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO 37
11.7.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 37
11.7.2.- DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN 37
11.8.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA 38
11.9.- CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN 38
11.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO 38
11.11.- MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO 38
11.12.- LIBRO DE ÓRDENES 38
11.13.- INCOMPATIBILIDADES 38
11.14.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA 38
11.15.- SUBCONTRATACIÓN 38
11.16.- LIBRO DEL EDIFICIO 38

1.-OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto y que regirá las obras para la realización del mismo, determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de Instalaciones Térmicas en los Edificios, acorde a lo estipulado por el REAL DECRETO 1027/2007 de 20 de julio por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, y en cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la misma, se presupone que la empresa instaladora y las subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2.-CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro, instalación, pruebas, ensayos, verificaciones y mantenimiento de materiales necesarios en el montaje de Instalaciones Térmicas en los Edificios, extendiéndose a todos los sistemas mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de estas instalaciones reguladas por el REAL DECRETO 1027/2007 por el que se aprueba el Reglamento RITE anteriormente enunciado e Instrucciones Técnicas (IT), para garantizar el cumplimiento de las exigencias de ahorro y eficiencia energética, satisfacer los fines básicos de su funcionalidad para la cual es diseñada y construida, e incluyan todos los aspectos de su seguridad, atendiendo la demanda de bienestar (*bienestar térmico según CTE-HE 2 de "Rendimiento de las instalaciones térmicas"*) e higiene de las personas y mejorar asimismo la calidad del aire, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos, principios y objetivos básicos del Plan de Fomento de las Energías Renovables (2005-2010) y del Plan Energético de Canarias (PECAN 2006-2015).

En determinados supuestos se podrá adoptar, por la propia naturaleza de los mismos o del desarrollo tecnológico, soluciones diferentes a las exigidas en el presente Pliego de Condiciones Técnicas, siempre y cuando quede suficientemente justificada su necesidad, sean además aprobadas por el Ingeniero-Director y no impliquen una disminución de las exigencias mínimas de calidad y de eficiencia energética especificadas en el mismo.

Asimismo su ámbito se extiende y aplica a las Instalaciones Térmicas en los Edificios de nueva construcción y a las de los edificios construidos, en lo relativo a su reforma, mantenimiento, uso e inspección, con las limitaciones que en el mismo se determinan, entendiéndose como reforma de una instalación térmica todo cambio que se efectúe en ella y que suponga una modificación del proyecto o memoria técnica con el que fue ejecutada y registrada. En tal sentido, se consideran reformas las que estén comprendidas en alguno de los siguientes casos:

a) La incorporación de nuevos subsistemas de climatización o de producción de agua caliente sanitaria o la modificación de los existentes.
b) La sustitución por otro de diferentes características o ampliación del número de equipos generadores de calor o de frío.
c) El cambio del tipo de energía utilizada o la incorporación de energías renovables.
d) El cambio de uso previsto del edificio.

Igualmente será de aplicación a las instalaciones térmicas existentes en cuanto se refiere a su mantenimiento, uso e inspección.

En cumplimiento de limitación de la demanda energética, sección HE 1 del CTE, se aplicará a:

a) Edificios de nueva construcción.

b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m2 donde se renueve más del 25% del total de sus *cerramientos.*

, excluyéndose del campo de aplicación:

a) Edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
b) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
c) Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
d) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
e) Instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.
f) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m2.

Asimismo y por aplicación de lo señalado por el CTE-HE-4 "*Contribución solar mínima de Agua Caliente Sanitaria*" se extiende este ámbito a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

Finalmente, en la Comunidad Autónoma de Canarias y en el cumplimiento de la Ley 1/2001 de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar, "*todos los edificios destinados a vivienda deberán proyectarse y construirse de modo que, al ponerse en uso, sea posible dotarlos sin más obra ni trabajo que la mera conexión y puesta en funcionamiento de los aparatos, placas u otros equipos técnicos similares que sean precisos de instalaciones aptas para la producción, acumulación, almacenamiento y utilización de agua caliente para uso sanitario mediante energía solar térmica*".

Esta obligación de proyectar y construir las preinstalaciones de energía solar térmica, en las condiciones y con las características que reglamentariamente se determinen, se extiende a todas las edificaciones e instalaciones destinadas, principalmente o de manera accesoria, a usos agrícolas, ganaderos, asistenciales, de restauración, deportivos, docentes, hoteleros, culturales y recreativos y, en general, a cualquier otro *donde exista la necesidad de producir agua caliente para uso humano*.

No será de aplicación a las instalaciones térmicas de procesos industriales, agrícolas o de otro tipo, en la parte que no esté destinada a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas.

3.-NORMATIVA DE APLICACIÓN

Además de las Condiciones Técnicas Particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, a los efectos de garantizar la calidad, funcionalidad, eficiencia y durabilidad de las instalaciones térmicas en los edificios, observándose en todo momento durante su ejecución, las siguientes normas y reglamentos:

REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, (deroga al Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio).

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

REAL DECRETO 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción (BOE Num. 27 de 31 de enero de 2007).

ORDEN de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

REAL DECRETO 1371/2007, **de 19 de octubre**, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación

REAL DECRETO 1244/1979 de 4 de abril por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión RAP BOE núm. 154, 28/06/1979), modificado por el **REAL DECRETO 507/1982 de 15 de enero de 1982** por el que se modifica el Reglamento de Aparatos a Presión aprobado por el RD 1244/1979 de 4 de abril de 1979 y por el **REAL DECRETO 1504/1990** por el que se modifican determinados artículos del RAP.

ORDEN de 6 de octubre de 1980, del Ministerio de Industria y Energía por la que se aprueba la ITC-MIE-AP2 "Tuberías para fluidos relativos a calderas". (BOE núm. 265, 04/11/1980)

ORDEN de 9 de abril de 1981, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización, a efectos de la concesión de subvenciones a sus propietarios, en desarrollo del artículo 13 de la Ley 82/1980, de 30 de Diciembre, sobre Conservación de la Energía. *BOE de 25-04-81*

RESOLUCION de 15 de julio de 1981 Diversos materiales aislantes térmicos. Sello INCE. BOE 11/09/81

ORDEN de 2 de marzo de 1982 por la que se modifica la ORDEN 09/04/81, por la que se especifican las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización

REAL DECRETO 3089/82 Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos**.** Normas técnicas. (BOE 22/11/82)

RESOLUCION de 25 de febrero de 1983 Complemento de las disposiciones reguladoras. Acristalamientos aislantes térmicos. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 09/03/83

ORDEN de 10 de febrero de 1983 sobre Radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos. Normas técnicas sobre ensayos para la homologación. (BOE 15/02/83)

RESOLUCION de 30 de junio de 1983 Modifica la RESOLUCION de 25/02/83. BOE 11/07/83

REAL DECRETO 363/1984 que modifica el R.D. 3089/82 (BOE 25/02/84).

ORDEN de 8 de mayo de 1984 Aislantes térmicos en la edificación. Espumas de Urea-Formol. Normas técnicas (BOE 11/05/84)

RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Materiales aislantes térmicos, para uso en edificación. Sello INCE. 03/07/84

ORDEN de 25 de junio de 1984 **del Ministerio de Industia y Energia Instalación equipos medida en instalaciones térmicas.**

RESOLUCION de 31 de mayo de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/07/84

RESOLUCION de 19 de noviembre de 1984 Complementa las disposiciones reguladoras. Perlita expandida. Modifica la RESOLUCION de 15/07/81. BOE 03/12/84
ORDEN de 28 de marzo de 1985 (BOE núm. 89, 13/04/1985) que modifica la **ORDEN de 17 de marzo de 1981**, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 84, 08/04/1981) (BOE núm. 395, 22/12/1981) por la que se aprueba la ITC-MIE-AP1 "Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores".
ORDEN de 15 de abril de 1985, sobre normas técnicas de las griferías para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 148, 21/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP11, del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente, fabricados en serie.
ORDEN de 31 de mayo de 1985, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 147, 20/06/1985) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP12 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a calderas de Agua Caliente.
RESOLUCION de 13 de septiembre de 1985 Modifica disposiciones reguladoras. Modifica la RESOLUCION de. 15/07/81. BOE 01/02/86
REAL DECRETO 2643/1985, de 18 de diciembre, por el que se declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
REAL DECRETO 2532/1985, de 18 de diciembre, por la que se dictan especificaciones que deberán cumplir las chimeneas metálicas modulares para las instalaciones de calefacción, climatización y Agua Caliente Sanitaria y grupos electrógenos para usos no industriales. *BOE de 03-01-86*
ORDEN de 31 de julio de 1987 Nulidad de disposición 6ª. Modifica la Orden 08/05/84(BOE 16/09/87)
ORDEN de 11 de octubre de 1988, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 253, 21/10/1988) por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP13 del Reglamento de aparatos a presión, referente a intercambiadores de calor con placas.
ORDEN de 30 de diciembre de 1988 del Ministerio de Obras Públicas, por la que se regulan los contadores de agua caliente.
ORDEN de 28 de febrero de 1989 Modifica la Orden 08/05/84.(BOE 03/03/89)
ORDEN de 30 de Marzo de 1991, por lo que se aprueban las especificaciones técnicas de diseño y montaje de instalaciones solar térmicas para producción de agua caliente.
LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
DISPOSICIONES de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92-42-CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93-68-CEE, del Consejo. Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 73, 27/03/1995) (C.E. - BOE núm. 125, 26/05/1995)
REAL DECRETO 1853/1993, de 22 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales
ORDEN de 8 de marzo de 1994, por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa a la homologación de las chimeneas modulares metálicas. *BOE de 22-03-94*
REAL DECRETO 275/1995, de 24 de Febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos, modificada por la Directiva 93/68/CEE del Consejo. *BOE de 27-03-95*
LEY 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales e instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
RESOLUCION de 17 de mayo de 1999 Corrección de algunos errores. Modifica la RESOLUCION de 05/11/98. BOE 10/06/99
LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
ORDEN de 21 de junio de 2000, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (BOE núm. 154, 28/06/2000) que modifica la ORDEN de 10 de febrero de 1983, del Ministerio de Industria y Energía (BOE núm. 39, 15/02/1983) por la que se aprueban las Normas técnicas de los tipos de radiadores y convectores de calefacción por medio de fluidos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
REAL DECRETO 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. BOE núm. 104 de 1 de mayo de 2001.
LEY 1/2001, de 21 de mayo, sobre construcción de edificios aptos para la utilización de energía solar (BOC 067/ 2001 de- Miércoles 30 de mayo de 2001)
LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación, que modifica la LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto de 2002, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.
DIRECTIVA 2002/91/CE, de 16 de diciembre de 2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
REAL DECRETO 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
REAL DECRETO 142/2003 Regula el etiquetado energético de los acondicionadores de aire de uso doméstico. (BOE 14/02/03)
REAL DECRETO. 210/2003 Regula el etiquetado energético de los hornos eléctricos de uso doméstico. (BOE 28/02/03)
DECRETO 212/2005 de 15 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Sanitario de Piscinas de uso colectivo de la Comunidad Autónoma de Canarias (Consejería de Sanidad).
Ordenanzas Municipales del lugar donde se ubique la instalación.
Y resto de normas o reglamentación que le sean de aplicación.
Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.
Asimismo se recomienda la aplicación de los siguientes documentos:
PLAN DE ENERGIAS RENOVABLES 2005-2010 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio-IDAE-Agosto 2005.
Pliego de Condiciones Técnicas para Instalaciones de Baja Temperatura – Documento del IDAE. PET-REV octubre 2002.
Comentarios RITE – Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización 7 IDAE- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
Guía Técnica de aplicación al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

4.-CONDICIONES A SATISFACER POR LAS INSTALACIONES TERMICAS EN LA EDIFICACIÓN

4.1.- CONDICIONES DE BIENESTAR E HIGIENE

La instalación térmica se diseña, calcula, ejecuta, mantiene y debe utilizarse de tal forma que se obtenga una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de Agua Caliente Sanitaria aceptable para los usuarios de las edificaciones sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo los requisitos siguientes:
Calidad térmica del ambiente: Mantenimiento de los parámetros que definen el ambiente térmico dentro de un intervalo de valores determinados con el fin de mantener unas condiciones ambientales confortables para los usuarios de los edificios.
Calidad del aire interior: Mantenimiento de una calidad del aire interior aceptable, en los locales ocupados por las personas, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los mismos, aportando un caudal suficiente de aire exterior y garantizando la extracción y expulsión del aire viciado. (Según las categorías de calidad del aire interior, IDA1 (óptima calidad), IDA2 (buena calidad), IDA3 (calidad media) e IDA4 (baja calidad) contempladas en la Instrucción IT1 del RITE), con la siguiente aplicación:
IDA 1 Hospitales, clínicas, laboratorios, guarderías y similares.
IDA 2 Oficinas, residencias (estudiantes y ancianos), locales comunes de edificios hoteleros, salas de lecturas, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y similares, piscinas y similares.
IDA 3 Edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de edificios hoteleros, restaurantes cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo las piscinas), salas de ordenadores y similares.
IDA 4 Nunca se empleará, salvo casos especiales que deberán ser justificados.
Higiene: Proporcionar una dotación de agua caliente sanitaria, en condiciones adecuadas, para la higiene de las personas. La temperatura del agua de retorno al sistema de preparación y acumulación de agua caliente para usos sanitarios RACS será mayor que 50°C, ya que esta temperatura es suficiente para que la proliferación de la legionela esté controlada.
Calidad del ambiente acústico: Limitar, en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades producidas por el ruido y las vibraciones de estas instalaciones.

Se exigirá, en cumplimento del apartado 3.4.1 del CTE, que los suministradores de equipos proporcionen la siguiente información técnica, de carácter obligatoria:

- Nivel de potencia acústica de equipos que producen ruidos estacionarios, como bombas, ventiladores, quemadores, maquinaria frigorífica, unidades terminales para el control y la difusión de aire, ventiloconvectores, inductores, etc.
- Rigidez mecánica y carga máxima de los lechos elásticos empleados en bancadas de inercia.
- Amortiguamiento, curva de transmisibilidad y carga máxima de los sistemas antivibratorios utilizados en el aislamiento de maquinaria y conducciones.
- Coeficiente de absorción acústica de los productos absorbentes empleados en conductos de ventilación.
- Atenuación de conductos prefabricados, expresada como pérdidas por inserción.
- Atenuación total de los silenciadores interpuestos en conductos o empotrados en elementos constructivos, como fachadas.
-

4.2.- CONDICIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Las instalaciones térmicas se diseñan, calculan, se ejecutan, mantienen y se utilizan de tal forma que se reduzca el consumo de energía convencional de las mismas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero (Cambio Climático) y otros contaminantes atmosféricos, mediante la utilización de sistemas eficientes energéticamente, de sistemas que permitan la recuperación de energía y la utilización de las energías renovables y de las energías residuales, cumpliendo los requisitos siguientes:

Rendimiento energético: los equipos de generación de calor y frío, así como los destinados al movimiento y transporte de fluidos, se seleccionarán en orden a conseguir que sus prestaciones, en cualquier condición de funcionamiento, estén lo más cercanas posible a su régimen de rendimiento energético máximo.

Distribución de calor y frío: los equipos y las conducciones (redes de distribución de los fluidos portadores) de las instalaciones térmicas deben quedar aislados térmicamente, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación

Regulación y control: las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de regulación y control necesarios para que se puedan mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados, ajustando, al mismo tiempo, los consumos de energía a las variaciones de la demanda térmica, así como interrumpir el servicio.

Contabilización de consumos: las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

Recuperación de energía: las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de las energías residuales.

Utilización de energías renovables: las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

4.3.- CONDICIONES DE SEGURIDAD

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

4.4.- CONDICIONES DE AHORRO DE AGUA

En todos los edificios de pública concurrencia se instalarán en los grifos, dispositivos de ahorro, de alguno de los siguientes tipos: grifos con aireadores, grifería termostática, grifos con sensores infrarrojos, grifos con pulsador temporizador, fluxores y llaves de regulación antes de los puntos de consumo.

Los equipos que utilicen agua para consumo humano en la condensación de agentes frigoríficos, estarán equipados con sistemas de recuperación de agua.

4.5.- PROTECCIÓN FRENTE A HELADAS

Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior soportarán la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.

Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura sea inferior a 0 °C, estará protegido contra las heladas.

La instalación estará protegida con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 ºC por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.

4.6.- PROTECCIÓN FRENTE A SOBRECALENTAMIENTOS

Se proyectan las instalaciones solares con dispositivos de control, manuales o automáticos, que eviten los sobrecalentamientos que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.

Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción se realiza de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.

Cuando las aguas sean duras (concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l), se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.

4.7.- PROTECCIÓN CONTRA QUEMADURAS Y ALTAS TEMPERATURAS

Se instalará un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, en los puntos de consumo que puedan exceder de 60 °C aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas.

Las superficies calientes de los emisores de calor accesibles a los usuarios tendrán una temperatura menor que 80 °C, salvo cuando estén protegidas contra contactos. En cualquier caso, la temperatura de las superficies con las que exista posibilidad de contacto no será mayor que 60 °C.

4.8.- COMPROBACIÓN DE LA LIMITACIÓN DE LA DEMANDA DE ENERGÍA PARA RÉGIMEN DE CALEFACCIÓN Y DE REFRIGERACIÓN

A través de la Opción general de la Sección HE 1del CTE, se comprobarán que las demandas energéticas de la *envolvente térmica* de la edificación, para régimen de calefacción y refrigeración, son ambas inferiores a las del edificio de referencia, entendiendo por régimen de calefacción, como mínimo, los meses de diciembre a febrero ambos inclusive y por régimen de refrigeración los meses de junio a septiembre, ambos inclusive.

Como excepción, se admite que en caso de que para el edificio objeto donde se emplace la instalación térmica, una de las dos demandas anteriores sea inferior al 10% de la otra, se ignore el cumplimiento de la restricción asociada a la demanda más baja.

4.9.- COMPROBACIÓN DEL VALOR DE LA TRANSMITANCIA TÉRMICA MÁXIMA EN LOS CERRAMIENTOS Y PARTICIONES DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA U DE LOS EDIFICIOS

Se verificará que, en edificios de viviendas, las particiones interiores que limitan las unidades de uso con sistema de calefacción previsto, con las zonas comunes del edificio no calefactadas, tendrán cada una de ellas una transmitancia no superior a 1,2 W/m2K.

4.10.- CONDICIONES ADMINISTRATIVAS EN CUANTO A LA NECESIDAD DE REDACCION DE PROYECTO O DE MEMORIA TÉCNICA SUSTITUTIVA

Potencia Térmica Nominal en Generación de Frío / Calor	***Requiere proyecto***
> 70 kW	Sí (proyecto)
> 5 y <= 70 kW	Memoria Técnica
<= 5 kW (*)	No necesario

(*) Considera también a las instalaciones de producción de agua caliente sanitaria por medio de calentadores instantáneos, calentadores acumuladores, termos eléctricos cuando la potencia térmica nominal de cada uno de ellos por separado o su suma sea menor o igual que 70 kW y los sistemas solares consistentes en un único elemento prefabricado.

Cuando en un mismo edificio existan múltiples generadores de calor, frío, o de ambos tipos, la potencia térmica nominal de la instalación, a efectos de determinar la documentación técnica de diseño requerida, se obtendrá como la suma de las potencias térmicas nominales de los generadores de calor o de los generadores de frío necesarios para cubrir el servicio, sin considerar en esta suma la instalación solar térmica. En el caso de las instalaciones solares térmicas la documentación técnica de diseño requerida será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo o cuando se trate de una reforma de la instalación térmica que únicamente incorpore energía solar, la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m2.
Toda reforma de una instalación de las contempladas en el Apartado 2 del presente Pliego de Condiciones requerirá la realización previa de un proyecto o memoria técnica sobre el alcance de la misma, en la que se justifique el cumplimiento de las exigencias del RITE y la normativa vigente que le afecte en la parte reformada.
Cuando la reforma implique el cambio del tipo de energía o la incorporación de energías renovables, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se debe justificar la adaptación de los equipos generadores de calor o frío y sus nuevos rendimientos energéticos así como, en su caso, las medidas de seguridad complementarias que la nueva fuente de energía demande para el local donde se ubique, de acuerdo con este reglamento y la normativa vigente que le afecte.
Cuando exista un cambio del uso previsto de un edificio, en el proyecto o memoria técnica de la reforma se analizará y justificará su explotación energética y la idoneidad de las instalaciones existentes para el nuevo uso así como la necesidad de modificaciones que obliguen a contemplar la zonificación y el fraccionamiento de las demandas de acuerdo con las exigencias técnicas del RITE y la normativa vigente que le afecte.

5.-CARACTERÍSTICAS, COMPONENTES Y CALIDADES DE LOS MATERIALES DE LA INSTALACION

Instalación de Agua Caliente Sanitaria (acs)
Los sistemas de Agua Caliente Sanitaria (ACS) son aquellos que distribuyen agua de consumo sometida a algún tratamiento de calentamiento y por ello, además de cumplir las especificaciones del Real Decreto 865/2003 deben cumplir los requisitos del Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

5.1.1.- CLASIFICACIÓN GENERAL DE LAS INSTALACIONES DE ACS

A) Por su capacidad.
Individuales - Cuando tienen capacidad para un grupo muy limitado de aparatos.
Centralizados.- Cuando están concebidos para abastecer a un importante número de aparatos; suelen colocarse en las salas de máquinas de los edificios, de ahí su nombre.
B) Por su función.
Exclusivos.- Cuando la caldera o generador de calor sirve solo a la instalación de ACS.
Mixtos.- Cuando la caldera o generador sirve tanto a la instalación de ACS como a la de calefacción.
C) Por el sistema de producción de ACS.
Instantáneos.- Cuando el agua se va calentando a medida que se produce su consumo.
De Acumulación.- Cuando el agua a utilizar se la prepara y acumula previamente en un depósito.

5.1.2.- COMPONENTES GENÉRICOS DE LA INSTALACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Genéricamente, una instalación para la producción, acumulación y suministro de agua caliente sanitaria (ACS) podrá estar integrada por los siguientes elementos:

- Acometida de Agua Fría de Consumo Humano (AFCH: Elemento que aporta el agua para consumo humano de consumo público, suministrada a través de la red de distribución de los sistemas de abastecimiento de aguas, normalmente constituido por grupos de presión con válvula antirretorno y depósitos, aljibes, contador, filtros, estabilizador de presión, sistema de purga, etc. El AFCH suministrada a los usuarios debe tener una concentración mínima de cloro residual que garantice su inocuidad bacteriológica.
- Generador de calor: Elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, tales como calderas, bombas de calor o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH ó mediante intercambiadores de calor, diferenciándose el circuito de ACS del circuito de agua de caldera. Normalmente disponen de un tanque nodriza para almacenar el combustible.
- Red de suministro: conjunto de tuberías que transportan el agua atemperada hasta elementos terminales, constituida por montantes horizontales (distribuidor) y verticales (columnas).
- Acumulador: depósito o depósitos que almacenan el agua caliente, incrementando la inercia térmica del sistema y permitiendo la utilización de generadores de calor de potencia inferior a la demanda máxima puntual del sistema.
- Elementos terminales: grifos, duchas, lavabos, etc., que permiten el uso y disfrute del ACS, donde la temperatura en estos puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que estas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.
- Circuito de retorno: red de tuberías que transportan el agua de regreso, desde los puntos más alejados de la red de suministro hasta el acumulador, con la finalidad de mantener un nivel aceptable de temperatura del agua caliente en toda la red de suministro, aún cuando los elementos terminales no demanden consumo durante largos periodos de tiempo. Normalmente está dotado con bomba de retorno.

Para fomentar el ahorro de agua según CTE-HS 4 “Suministro de Agua”, en las redes de ACS se dispondrá de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, sea igual o mayor que 15 m.
Las instalaciones de ACS sin depósito acumulador, denominadas comúnmente sistemas instantáneos, generan agua caliente en el momento de la demanda, con menor probabilidad de proliferación y dispersión de *Legionella*”, según el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio.
Válvulas de tipo Todo o Nada en by-pass para tratamiento de choque térmico de la red, que garantiza el caudal de Agua Caliente sea recirculado desde el depósito de almacenamiento a través de la red de distribución.
Válvula termostática de mezcla: que evita que el agua caliente a alta temperatura se distribuya hacia las zonas habitadas causando accidentes.

5.1.2.1 ACOMETIDA DE AGUA FRÍA DE CONSUMO HUMANO (AFCH)

Tanto la red de tuberías como los eventuales depósitos (montaje en serie o en paralelo) de la instalación de AFCH pueden ser una fuente de contaminación de legionella cuando se den las determinadas condiciones de temperatura, estancamiento y acumulación de suciedad Estas condiciones pueden evitarse si se adoptan medidas y por ello:
Debe procurarse que la temperatura del agua fría no supere los 20°C aislando térmicamente dichas partes de la instalación cuando sea necesario.
Cuando exista necesidad de acumulación de agua fría, y la imposibilidad de funcionamiento directamente de la red durante los procesos de limpieza y desinfección, deben instalarse dos depósitos en paralelo, por lo menos, para permitir la limpieza de uno mientras el otro, o los demás, está en servicio. En cualquier caso, los depósitos deben estar tapados para prevenir la posibilidad de entrada de materiales extraños.
Los depósitos estarán dimensionados para un volumen mínimo de almacenamiento, compatible con las circunstancias donde se realice su instalación.
Los depósitos con paredes en contacto con el exterior y sometidos a calentamiento por radiación solar estarán térmicamente aislados.
Se fabricarán con materiales capaces de resistir la acción agresiva de los desinfectantes. En el caso del cloro, la concentración máxima previsible está entre 20 ppm y 50 ppm de cloro libre residual, durante un tiempo máximo de 2 h y 1 h respectivamente.

5.1.2.2 GENERADOR DE CALOR

Es el elemento o grupo de elementos destinados a elevar la temperatura del agua fría, existiendo multitud de posibilidades para esta finalidad. En las instalaciones de menor tamaño, se utilizan calderas o calentadores que actúan calentando directamente el AFCH.
En las instalaciones de mayor tamaño, normalmente está compuesto por calderas centrales instaladas en locales acondicionados (Salas de Máquinas), pudiendo funcionar con combustibles sólidos, líquidos o gaseosos. El Agua Caliente Sanitaria se obtiene por calentamiento indirecto en intercambiadores de calor (dispositivos utilizados para transferir energía térmica de un fluido a otro), a donde llega un circuito primario desde la caldera, (en circuito cerrado), que va transfiriendo el calor al agua contenida en el circuito secundario del mismo.
Los intercambiadores suelen ser de tipo multitubular, constituido fundamentalmente por un haz tubular, por cuyo interior circula el agua caliente primaria (calentada mediante caldera), colocado en el interior de una carcasa cilíndrica, circulando el agua a calentar (ACS) por el espacio existente entre el haz tubular y la carcasa ó de placas, dispositivo que permite a dos fluidos que circulan a contracorriente, cada uno por un lado de una placa metálica corrugada, intercambiar energía térmica, estando integrados, por tanto, por un paquete de placas metálicas corrugadas de forma especial y con orificios para el paso de los fluidos, que se acoplan unas en otras en mayor o menor número, según las necesidades térmicas, en un bastidor metálico que las sostiene unidas. Dicho bastidor está formado por una placa frontal fija y otra móvil, que permite abrir o cerrar el intercambiador para su limpieza, reparación o una posible ampliación. Estas dos placas frontales se unen por una serie de tirantes para lograr la presión necesaria para el cierre hermético del conjunto. Completan el bastidor la guía portadora superior y el soporte trasero.

Los intercambiadores de calor se construyen con materiales resistentes a la corrosión tales como aceros inoxidables adecuados, titanio, etc. Los acumuladores de Agua Caliente Sanitaria son normalmente de acero al carbono con un revestimiento, aunque también se construyen en acero inoxidable.

5.1.2.3 RED DE SUMINISTRO

Compuesta por tuberías de materiales como el cobre, acero inoxidable o algunos plásticos (polietileno (PEX), polibutileno (PB), polipropileno (PP), etc.) considerando los efectos de las características del agua y de su grado de agresividad frente a los diversos materiales existentes, de la experiencia de las instalaciones ya realizadas en la misma zona y con el mismo tipo de agua y de la temperatura del agua como factor de aceleración de la velocidad de corrosión.
Si se utiliza acero galvanizado se debe tener presente que, en función de la composición química del agua, se pueden presentar procesos de corrosión a partir de 50 ºC y más aceleradamente hasta los 70 ºC.
No se instalarán tuberías de cobre que precedan a las tuberías de acero galvanizado, a fin de evitar que el cobre soluble se deposite aguas abajo sobre el acero galvanizado y cause ataques galvánicos. Asimismo no se empleará el cobre cuando el agua tenga un bajo valor de pH.
También pueden emplearse materiales multicapa que combinan más de 1 material (aluminio, plástico, etc.).

5.1.2.4 ACUMULADOR

Es el elemento que absorbe los caudales de consumo "punta", sin perjuicio para la estabilidad de la temperatura del agua en los puntos de consumo.
Serán verticales, con la entrada del agua en la parte inferior y la salida por la parte superior, con elevada relación de altura/diámetro y estarán dotados de elementos que permitan reducir al máximo la velocidad residual del agua de entrada.
Sus revestimientos interiores serán de esmalte vitrificado o de resinas sintéticas.

5.1.3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS)

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo (agua desmineralizada o agua con aditivos, según características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada, con pH a 20 °C entre 5 y 9, y salinidad del agua < 500 mg/l de sales solubles y < 200 mg/l de sales de calcio, con un contenido de dióxido de carbono libre no superior a 50 mg/l.), y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, bien transferirla a otro, para su posterior utilización en los puntos de consumo. Dicho sistema se complementa con una producción de energía térmica por sistema convencional auxiliar que puede o no estar integrada dentro de la misma instalación.

5.1.3.1 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) Y CLASIFICACIÓN

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son los siguientes:
a) Sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la radiación solar incidente en energía térmica de forma que se calienta el fluido de trabajo que circula por ellos.
b) Sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua caliente hasta que se precisa su uso.
c) Circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc., que se encarga de establecer el movimiento del fluido caliente hasta el sistema de acumulación.
d) Sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume.
e) Sistema de regulación y control que se encarga de asegurar el correcto funcionamiento del equipo para proporcionar la máxima energía solar térmica posible y actúa como protección frente a la acción de múltiples factores como sobrecalentamientos del sistema, riesgos de congelaciones, etc.
f) adicionalmente, dispone de un Equipo auxiliar de energía convencional que se utiliza para complementar la contribución solar, suministrando la energía necesaria para cubrir la demanda prevista, garantizando la continuidad del suministro de agua caliente en los casos de escasa radiación solar o demanda superior a la prevista.

Las instalaciones solares térmicas a baja temperatura, se puede clasificar como:
– ***Sistemas solares de calentamiento prefabricados****,* de tipo compacto, suministrados como equipos completos y listos para su instalación, con configuraciones fijas.
– ***Sistemas solares de calentamiento a medida o por elementos*** construidos de forma única o montada, seleccionándolos a partir de una lista de componentes, considerándose como un conjunto de elementos. Los componentes se ensayan de forma separada y los resultados de los ensayos se integran en una evaluación del sistema completo. Los sistemas solares de calentamiento a medida se subdividen en dos categorías*:*
– ***Sistemas grandes a medida*** son diseñados únicamente para una situación específica.
– ***Sistemas pequeños a medida*** son ofrecidos por una Compañía y descritos en el así llamado archivo de clasificación, en el cual se especifican todos los componentes y posibles configuraciones de los sistemas fabricados por la Compañía. Cada posible combinación de una configuración del sistema con componentes de la clasificación se considera un solo sistema a medida.
En función del número de unidades atendidas: Unitarios (Calentador, Termo), Individuales (Un solo propietario), Centralizados (Todo un edificio)
En función del sistema empleado en la producción: Instantánea (calentar en cada momento el caudal preciso, sin acumulador), Por Acumulación (almacenar en depósito una vez calentada)
En función del tipo de energía empleada: Combustible (sólido, líquido, gas), Electricidad, Otras (Eólica, solar)

5.1.3.1.1 Captadores

No se podrán utilizar, bajo ninguna circunstancia, captadores con absorbente de hierro. Si se emplean con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibidor de los iones de cobre e hierro.
El captador dispondrá de un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior para la eliminación de acumulaciones de agua. El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.
Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.
El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:
a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama.
b) modelo, tipo, año de producción.
c) número de serie de fabricación.
d) área total del captador.
e) peso del captador vacío, capacidad de líquido.
f) presión máxima de servicio.

Esta placa estará redactada, como mínimo, en idioma español y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

5.1.3.1.2 Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:
a) Superficie de intercambio térmico en m².
b) Presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador estará equipado de fábrica con los correspondientes manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:
a) Manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente.
b) Registro embridado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín.
c) Manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario.
d) Manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato.
e) Manguito para el vaciado.

La placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.
Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios.
El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante con protección mecánica realizada en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación:
a) Acumuladores de acero vitrificado con protección catódica.
b) Acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica
c) Acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
d) Acumuladores de cobre.
e) Acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.
f) Acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario).
Los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

5.1.3.1.3 Intercambiador de calor

No se deberá reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en su temperatura de funcionamiento por instalación de intercambiador de calor entre el circuito de captadores y el sistema de suministro.
Si sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no deberá ser menor que 40 W/m2·K.

5.1.3.1.4 Bombas de circulación

La bomba del circuito primario estará fabricada con materiales compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.
Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.
La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores siguientes:

Sistema	**Potencia eléctrica de la bomba**
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.
La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

5.1.3.1.5 Tuberías

Se utilizarán, en el circuito primario, tuberías de cobre o de acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva. Se evitará el empleo del cobre cuando el pH del agua presente valores bajos por el riesgo de cesión del metal.
Todos los materiales empleados en el circuito serán resistentes a la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.
En el circuito secundario o de servicio de Agua Caliente Sanitaria, se utilizará el cobre o el acero inoxidable, pudiendo también emplearse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito, que le sean de aplicación, y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.
Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos se adoptarán las siguientes precauciones:
a) En las distribuciones principales se dispondrán las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
b) En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.
Las redes de tuberías estarán aisladas térmicamente, tanto en impulsión como en retorno, cuando:
a) Temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren.
b) Temperatura mayor que 40 ºC cuando están instalados en locales no calefactados (pasillos, galerías, falsos techos, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, suelos técnicos, etc.) entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando pudieran estar al alcance de las personas.
Para tuberías exteriores, la terminación final del aislamiento contará con una protección suficiente contra la intemperie, evitando además el paso de agua de lluvia mediante juntas estancas.
En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	**Temperatura máxima del fluido (ºC)**		
	40 … 60	**> 60…..100**	**> 100….180**
D <= 35	25	25	30
35 < D <= 60	30	30	40
60 < D <= 90	30	30	40
90 < D <= 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	**Temperatura máxima del fluido (ºC)**		
	40 … 60	**> 60…..100**	**> 100….180**
D <= 35	35	35	40
35 < D <= 60	40	40	50
60 < D <= 90	40	40	50
90 < D <= 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

En general, los espesores mínimos de los aislamientos de las tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos y que discurren por los edificios serán:

Diámetro Exterior (mm)	**Temperatura máxima del fluido (ºC)**		
	40 … 60	**> 60…..100**	**> 100….180**
D <= 35	30	20	20
35 < D <= 60	40	30	20
60 < D <= 90	40	30	30
90 < D <= 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Para las tuberías exteriores y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de las edificaciones, los espesores mínimos de aislamientos serán:

Diámetro Exterior (mm)	**Temperatura máxima del fluido (ºC)**		
	40 … 60	**> 60…..100**	**> 100….180**
D <= 35	50	40	40
35 < D <= 60	60	50	40
60 < D <= 90	60	50	50
90 < D <= 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

5.1.3.1.6 Válvulas

Las válvulas a emplearse en los distintos circuitos serán las siguientes en función del servicio que prestan y de las condiciones de presión y temperatura:
a) para aislamiento: válvulas de esfera.
b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento.
c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho.
d) para llenado: válvulas de esfera.

e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho.
f) para seguridad: válvula de resorte.
g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad deberán derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

5.1.3.1.7 Vasos de expansión

Serán abiertos o cerrados. Los de tipo abierto, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

En cuanto a los cerrados, deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

El depósito de expansión compensará el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes, siendo además resistente a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

5.1.3.1.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos soportarán, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130ºC en las zonas climáticas I, II y III, y de 150ºC en las zonas climáticas IV y V establecidas en el documento CTE-HE 4.

5.1.3.1.9 Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

5.1.3.1.10 Sistema eléctrico y de control

Los sensores de temperatura se localizarán e instalarán asegurando permanentemente un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura; para conseguirlo, en el caso de las sondas de inmersión (recomendadas), se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura estarán aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

Las sondas se ubicarán de forma que midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Se prestará especial cuidado para asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

5.1.3.1.11 Red de retorno

Para fomentar el ahorro de agua, por aplicación de lo estipulado en el CTE-HS 4 “Suministro de Agua”, en las redes de ACS (individuales o centralizadas) se dispondrá de una red de retorno si la longitud de la tubería de ida, al punto de consumo más alejado, es igual o supera los 15 m.

La red de retorno se compondrá de:

a) Un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión.

b) Columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.

Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.

En los montantes, se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.

Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o “gemelas”, funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

5.1.3.1.12 Puntos de consumo

En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, se dispondrán, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.

5.1.4.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Son las instalaciones destinadas al calentamiento de recintos compuesto generalmente por un sistema de generación (caldera, bomba de calor, energía solar, etc.) de chapa de acero inoxidable, fundición, cobre, etc., pudiendo producir además ACS, de forma individual o colectiva, con acumulador o sin él. Podrán asimismo utilizar combustibles sólidos, líquidos y gaseosos o bien mediante electricidad. Dispone además de un sistema de evacuación de productos de la combustión.

Los sistemas de calefacción utilizan principalmente agua o aire caliente para calentar el aire de los recintos.

Al agua, proveniente de una caldera, se hace circular por tuberías "remansándola" en unos elementos, estratégicamente situados, denominados técnicamente "emisores", de modo que transfieran parte de su calor al aire del local.

Otros sistemas que utiliza el agua como vehículo calorífico es el denominado de "paneles radiantes", en el que un serpentín se coloca, bien bajo el pavimento, bien sobre el cielo raso de los locales.

La distribución puede realizarse mediante circuitos de tuberías de agua o conductos de aire, en materiales de cobre, acero estirado, acero negro, acero galvanizado, fibra de vidrio, polipropileno, polietileno reticulado de doble capa y pre-aislamiento, etc., disponiendo de un sistema de bombeo para la circulación del fluido, llaves de corte, etc.

Cuenta esta instalación con un sistema de control por válvulas termostáticas o termostatos situados en locales y/o en exteriores y de elementos auxiliares como equipos de presión y de regulación para el combustible, así como chimenea para evacuación de los productos de la combustión, normalmente en acero inoxidable, aislada de doble pared.

El sistema de regulación controlará de la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores con limitación de la temperatura mínima de retorno a la caldera, disponiendo de sonda de temperatura de inmersión, sonda de temperatura exterior, central electrónica con reloj programable y submódulo de limitación de la temperatura mínima de retorno.

Los elementos de consumo normalmente son radiadores (circuitos a alta temperatura), convectores y ventiloconvectores, aerotermos, paneles radiantes (circuitos a baja temperatura), rejillas difusoras, etc.

Como elementos accesorios de esta instalación se encuentran las válvulas (esfera, mariposa, de tres vías, de retención), dilatadores elásticos, filtros, purgadores, intercambiador, vaso de expansión, conductos de humo, aislantes térmicos, etc.

Los quemadores estarán dotados de regulación del aire, seguridad contra fallo de la llama, y electro válvula en la bomba del quemador.

La instalación podrá contemplar acumuladores nocturnos, de tipo dinámico o de tipo estático, estando los primeros compuestos por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650ºC, aislamiento alta calidad microporoso, estando e, conjunto recubierto de carcasa de chapa de acero, entrega de calor por radiación térmica y también por turbina impulsora de aire, con ventilador radial, regulador electrónico de carga y limitador de seguridad.

En cuanto a los estáticos, estarán compuesto por material cerámico de acumulación con magnesita capaz de alcanzar 600/650ºC, aislamiento alta calidad microporoso, envolvente con chapa de acero pintada con resinas, entrega de calor por radiación térmica, con regulador de carga de salida del calor, limitador de seguridad.

5.1.4.1 CALDERAS

Son los elementos encargados de generar el calor y se fabrican para todo tipo de combustibles: sólidos (carbón o leña) líquidos (gasóleo) y gaseoso (propano, gas natural).
Existen asimismo las llamadas calderas "policombustibles" que, mediante la incorporación de los equipos adecuados, pueden utilizar combustibles alternativos (biocombustibles, etc.). Las más usadas son las de gas y gasóleo, y se clasifican en función de sus potencias caloríficas expresadas en Kcal./hora ó kw.
Pueden suministrarse formando equipos compactos dotados con sus elementos fundamentales, como son el quemador, circulador (bombas), depósito de expansión y cuadro de control.
Una misma caldera, en general, puede utilizarse para los servicios combinados de calefacción y ACS de los edificios.

5.1.4.1.1 Calderas de combustibles sólidos

Podrán estar constituidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.
Dispondrán de los siguientes elementos:

- Parrillas.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto de impulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

5.1.4.1.2 Calderas de combustibles líquidos y gaseosos

Podrán ser construidas por elementos de hierro fundido o como un monobloque con cuerpo de acero. En cualquier caso, llevarán envolvente metálica calorifugada como protección.
Dispondrán de los siguientes elementos:

- Placa para acoplamiento de quemador.
- Termostato de caldera.
- Compuertas de registro y limpieza.
- Conducto por expulsión de gases de combustión, dotado de regulador de tiro.
- Orificios para la conexión con las tuberías de agua.

En el caso de calderas presurizadas, se incluirán los datos oportunos para conocer la presión de funcionamiento del hogar, expresada en milímetros de columna de agua (mm. c.a.).
En el caso de calderas con quemador atmosférico para gas, se incluirá:

- Válvula de gas con sistema de seguridad.
- Regulador de presión de gas.
- Encendido automático.

5.1.4.2 QUEMADORES

Los quemadores se clasifican inicialmente por el combustible a utilizar, pudiendo emplearse los de gasoil, propano, fuel-oil, gas ciudad y gas natural.
Pueden ser de una llama ó etapa, de dos etapas o, por último modulantes (con potencias escalonadas, conforme a la demanda). Estos últimos reducen sobremanera las secuencias "encendido-paro" con el consiguiente ahorro energético.
Asimismo pueden estar preparados para trabajar bien con la cámara de combustión con entradas de aire (a depresión) o bien hermética (a sobrepresión).
Para potencias pequeñas y medianas resulta usual que el quemador se suministre formando bloque con la caldera, realizándose, entonces, la elección y acople en fábrica.
Los quemadores se encuentran automatizados donde el circulador del circuito de calefacción exita el funcionamiento de una micro-bomba de la que van provistos; asimismo mediante sondas, que realizan lecturas térmicas en la instalación - incluso en el exterior -, se envían señales a una central electrónica que, por medio de electroválvulas, modula o cierra el paso del combustible, incluso cuando no funciona el circulador.
Los quemadores estarán compuestos por: cuadro eléctrico incorporado, ventilador y cañón adaptador. Sus elementos funcionales más importantes son:

- Sistema de control de la presión del aire mediante presostato regulable.
- Sistema de seguridad de presión máxima, o tope, del gas mediante presostato regulable.

Los elementos en la "línea de gas" son:

- Electroválvula de regulación: mecanismos con el que se regula el caudal de gas que se necesita. Su funcionamiento viene comandado desde la central.
- Electroválvula de seguridad: su misión es doblar la acción de cierre de la electroválvula de regulación del quemador al pararse éste.
- Presostato de mínima del gas: su misión en la línea es controlar la presión mínima de gas para una perfecta combustión.
-

5.1.4.3 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN

5.1.4.3.1 Sistema monotubular

El sistema consiste básicamente en un anillo simple que va intercalando emisores a lo largo de su recorrido. Los emisores se conectan a los "bucles" en los que conecta con el anillo solo en un punto, dónde se coloca una válvula doble que permite la conexión y reglaje del tubo de entrada y la del de salida. El anillo suele tener un diámetro constante. Es apropiado para pequeñas instalaciones. No se aconseja la colocación de más de siete radiadores al mismo anillo.

5.1.4.3.2 Sistema bitubular

En este sistema no se reutiliza el agua que ya ha pasado por un radiador - como ocurre en el sistema monotubular - sino que se recoge mediante una red paralela para ser reconducida a la caldera. En este sistema no hay limitación en el número de radiadores. Es el apropiado para grandes instalaciones.
Ambos sistema pueden combinarse.

5.1.4.4 CIRCULADORES

Los circuladores son unas pequeñas electrobombas centrífugas intercaladas en los circuitos, cuya misión es impulsar el agua caliente y, a la vez, vencer las resistencias que tal impulsión genera.
Pueden ir tanto en la tubería de ida como en la de retorno. Para potencias de bombeo superiores a 5 kw. se recomienda la instalación de dos bombas en paralelo, una de ellas en reserva.

5.1.4.5 VASOS DE EXPANSIÓN

Para evitar que al calentarse, el agua aumenta su volumen, las instalaciones de calefacción estarán dotadas de vaso de expansión, existiendo los de tipo abiertos y los cerrados, aunque los primeros se encuentran en desuso por elevadas pérdidas por evaporación, longitudes excesivas de tubos y por dificultades de montaje.
El orden de montaje adecuado es el siguiente: generador de calor-vaso de expansión-bomba de recirculación, para determinar la situación correcta de conexión del vaso de expansión abierto con respecto al generador de calor y a la bomba de recirculación, en el circuito.

5.1.4.6 VÁLVULAS DE SEGURIDAD

Las calderas con vaso de expansión cerrado, equipos de producción y almacenamiento de agua caliente y, en general, los circuitos que no estén en contacto con la atmósfera llevarán una válvula de seguridad generalmente acompañada de un manómetro. Teniendo en cuenta que a mayor temperatura mayor presión suele colocarse en el tubo de ida y en las proximidades de la caldera.

5.1.4.7 CUADRO DE CONTROL

Deberá contar al menos con un termómetro, que indique la temperatura de ida del agua, y un hidrómetro que indique la presión a que está trabajando la caldera. Estos aparatos se complementan habitualmente con los siguientes:
Pulsadores-interruptores del circulador y del quemador.
Termostato regulable de la temperatura de ida.
Termostato de seguridad que actúe automáticamente.
Podrán contar además con central electrónica de programación del quemador (de tipo modular) donde la temperatura de diseño (y consecuentemente la del agua de ida) queda prefijada en función de la temperatura exterior, ajustándose las temperaturas de diseño en las horas diurnas y en las horas nocturnas.

5.1.4.8 PURGADORES Y SEPARADORES DE AIRE

Para evitar la formación de burbujas de diferentes tamaños que ocasionan los siguientes indeseados efectos, se instalan purgadores y separadores de aire:

- Bolsas de aire que impiden la circulación del agua.
- Ruidos.
- Disminución del rendimiento de los circuladores, con posibilidad de daños en los rodetes por cavitación.
- Disminución del rendimiento de las calderas.
- Corrosiones.
- Normalmente se instalan
- Purgador automático.
- Separador.
- Purgador en los emisores.
- Pendiente de la instalación.

Los purgadores automáticos consisten en un pequeño vaso que tiene en su interior un flotador que cierra o abre una válvula para la salida del aire. Todos los sistemas de agua caliente, incluidos los de ACS, deben prolongar sus montantes y colocar en el final un purgador.
Como separadores, habitualmente se emplean los centrífugos, con una mayor eficacia situándolo en el punto de mayor velocidad y de menor presión, condiciones en las que el agua tiene su menos capacidad de disolución.
Los purgadores de emisores pueden ser automáticos y manuales y se colocan en uno de los tapones superiores de los emisores.

5.1.4.9 EMISORES

5.1.4.9.1 Radiadores

Para todo tipo de calefacción, queda prohibido que las superficies calefactoras accesibles normalmente por el usuario tengan una temperatura superficial exterior superior a 90º C, sin estar protegidas contra contactos casuales.
La emisión calorífica, para un salto de 60º C, no será menor que la potencia calorífica nominal.
Estarán homologados por parte del Ministerio de Industria; Turismo y Comercio.
Se construirán de materiales resistentes a la corrosión y con todos sus elementos inalterables al agua caliente (formados por unión de módulos o elementos como chapa de acero, fundición, aluminio, termominerales, acero, etc.).
Estarán provistos de todos los soportes de fijación a la pared o suelo y con los accesorios adecuados para su instalación.
Dispondrán, en todo caso, de válvula de reglaje y detector. Dispondrán de purgador en aquellos casos en que se prevea una posible acumulación de aire que impida su buen funcionamiento.
Llaves de Reglaje:
Llaves monogiro: En los sistemas bitubulares la tubería de ida y la de retorno quedan unidas periódicamente mediante los radiadores, y por tanto deben equilibrarse las presiones de los puntos de encuentro - entrada y salida de los radiadores - para que los caudales circulantes sean los previstos en el cálculo.
Detentores: Son llaves que se instalan a la salida de los emisores y que, en combinación con la monogiro, de entrada, permite retirar el bloque emisor o panel sin necesidad de vaciar el agua de la instalación.
Llave monotubo: En caso de instalaciones monotubo la llave tiene mayor complicación al disponer en la misma pieza las regulaciones de entrada y salida realizan en el conducto de salida, en vez del de entrada.
Llaves termostáticas

5.1.4.9.2 Suelo Radiante

El sistema de suelos radiantes consta de uno o varios colectores de alimentación de los que arrancan distribuidores que se desarrollan en serpentines bajo los pavimentos que, después de aportar su calor al ambiente, convergen en uno o varios colectores de retornos.
Los elementos que componen un suelo radiante son, genéricamente los siguientes:
Tubos: Fabricados en acero mediante emparrillados, pudiendo ser también de cobre, igualmente en serpentines, dada su ductilidad tanto en suelos como, sobre todo, en techos radiantes; en este último caso se interpone entre el forjado y las tuberías una capa de aislamiento y, después de las necesarias fijaciones, se enyesan los serpentines desde abajo.
También con tubos de plásticos en rollos como el polietileno reticular (PEX), donde los empalmes son siempre soldados y las conexiones se realizan mediante accesorios de compresión.
Termostato del local
Servomotores que controlan el suministro de las válvulas de 3 vías, pudiendo ser del tipo "on-off" (dos posiciones) y válvulas de 3 vías del tipo "todo-nada", si bien, actualmente, son sustituidos por sistemas proporcionales.

5.1.4.10 CONVECTORES Y AEROTERMOS

Los aerotermos para instalaciones de calefacción podrán ser por agua caliente con conducción forzada de aire caliente y equipado con batería de intercambio de calor en cobre-aluminio, ventilador helicoidal silencioso, que descarga de aire en cualquier posición, disponiendo de aletas orientables, soportes fijos u orientables, con envolvente de plancha de acero pintada.
También podrán ser eléctricos para proyección forzada de aire caliente o ventilación dotada de batería de resistencias blindadas, ventilador helicoidal, y termostato, con carcasa metálica pintada con pintura epoxi.
Las pendientes deben realizarse en aquellos recorridos en los que el aire vaya a favor de la corriente de agua para converger en un montante propio o en la parte superior de uno existente provisto de purgador.

5.1.4.11 DILATADORES

Por efecto de cambios de temperatura el movimiento axial de un tramo de tubería comprendido entre dos puntos de anclaje puede ser total o parcialmente impedido y, en consecuencia, generarse en el material de los mismos esfuerzos superiores al máximo admisible. Es necesario, entonces, intercalar un elemento flexible que absorba dicho movimiento.
Como elementos flexibles podrán utilizarse cambios de dirección de la tubería, preferentemente en forma de U, o bien dilatadores deslizantes o de fuelles.

5.1.5.- INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Es la instalación destinada al enfriamiento de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios, según condiciones de confort), de eficiencia energética, calidad del aire y de seguridad establecida por el RITE y el CTE, teniendo como finalidad procurar el bienestar de los ocupantes de los edificios, tanto térmica como acústicamente, cumplimentando además los requisitos para su seguridad y con el objetivo de un uso racional de la energía.

5.1.5.1 COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Normalmente está compuesta por una o varias unidades frigoríficas o sistema por absorción, formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión, dotada de termostato de control y sistema de control, sensores, etc. Asimismo contempla subsistemas tanto para el tratamiento previo del aire como para el agua.
Como redes de distribución, tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc., con conductos lisos, que no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estando limpios, no desprendiendo fibras ni gases tóxicos, así como no permitirán la formación de esporas ni bacterias; serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos.
Como elementos de consumo, rejillas, difusores, etc., dotados de otros elementos como filtros, ventiladores, paneles radiantes, etc.

5.1.5.1.1 Sistema de regulación

Consta, genéricamente, de los siguientes componentes:

- Sensor: elemento sensible a la variable controlada, también llamado captor, detector o sonda (termómetros, manómetros, amperímetros, voltímetros, caudalímetros, etc.)
- Dispositivo gobernado: parte de la instalación operativa sobre la que se actúa. Por ejemplo: válvulas, ventiladores, compresores, etc.
- Órgano de mando: receptor de información procedente de los sensores, que compara el valor de la variable controlada con el valor de consigna dado (valor deseado), y decide la orden a adoptar, mandándola al dispositivo que la ejecuta. (termostatos, presostatos, etc.)
- Actuador: dispositivo que recibe las órdenes del órgano de mando, y las ejecuta accionando el dispositivo gobernado de la instalación operativa. (servomotores, contactos eléctricos, contactores, etc.).

5.1.5.2 CLASIFICACIÓN DEL LOS SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Según la forma mediante la cual se enfría o se calienta el mismo, dentro del local que se pretende acondicionar, se encuentran los siguientes sistemas:

- Expansión directa (equipos de ventana, unidades partidas, etc.
- Todo agua (fan-coils, etc.).
- Todo aire (unidades de tratamiento de aire).
- Aire - agua (inducción).

Los ***Sistemas Todo Aire*** son aquellos donde el aire es utilizado para compensar las cargas térmicas en el recinto climatizado y por tanto basados en la distribución de aire, en el cual no tiene lugar ningún tratamiento posterior. Tienen capacidad para controlar la renovación del aire y la humedad del ambiente. Un sistema puramente todo aire sería el basado en una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) aunque también se denominan así a los sistemas dotados de climatizadores que acondicionan el aire de una zona y que posteriormente se distribuye en los locales.

El conducto actúa como elemento estático de la instalación, a través del cual circula el aire en el interior del edificio, conectando todo el sistema: aspiración del aire exterior con las unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno y evacuación del aire viciado.

Las instalaciones Todo Aire, a su vez se pueden clasificar en:

Dentro de los sistemas todo aire se clasifica las siguientes variantes, en función del control de la temperatura efectuado.

1. Un solo conducto con volumen de aire constante.
1.1. Instalaciones de una zona
1.2. Instalaciones de varias zonas (multizonas)
2. Un solo conducto con volumen de aire variable (VAV).
3. Doble conducto
3.1. Volumen de aire constante
3.2. Volumen de aire variable

Los **Sistemas Todo Agua**, también denominados hidrónicos son aquellos en que el agua es el agente que se ocupa de compensar las cargas térmicas del recinto acondicionado donde el agua se enfría y calienta en unidades centralizadas y se lleva a los elementos terminales ubicados en los locales a climatizar. (Aunque también puede tener aire exterior para la renovación), entre las que se encuentran las instalaciones de calefacción con radiadores o con suelo radiante, y las instalaciones de aire acondicionado con fan-coils.

Los sistemas todo agua pueden clasificarse en sistemas de tubería simple (dos tubería) y sistemas de varias tuberías.

En los **sistemas de tubería simple** cada unidad terminal recibe la entrada de agua fría o caliente, según la estación del año y termina en una tubería de retorno.

En los **sistemas de varias tuberías** cada unidad terminal tiene una doble entrada de agua (caliente y fría) y una tubería (tres tuberías) o dos tuberías de retorno (cuatro tuberías).

Los ***Sistema Aire-Agua***: Son aquellos donde llega tanto agua como aire para compensar las cargas del local. El aire exterior es tratado en separadamente para todo el edificio. El agua (fría o caliente) se distribuye hasta los elementos terminales, donde pasa el aire tratado junto con el aire de recirculación en el mismo local. Un ejemplo de este tipo de instalaciones son los sistemas de inducción.

Las instalaciones Aire-Agua, a su vez se pueden clasificar en:

- Instalaciones de Inducción a dos tubos
- Instalaciones de Inducción a tres tubos
- Instalaciones de Inducción a Cuatro
- Instalaciones de paneles Radiantes con aire primario

Los ***Sistemas Todo Refrigerante***: son aquellos donde el fluido que se encarga de compensar las cargas térmicas del local es el refrigerante. Dentro de estos sistemas se engloban los pequeños equipos autónomos (split y multisplit), donde su regulación puede ser todo o nada o los sistemas de refrigerante variable mediante inverter.

Los sistemas Todo Refrigerante sólo se emplean en instalaciones de pequeña o mediana potencia. En estos sistemas se emplean tuberías de refrigerante que transportan el frío y calor hasta los locales a climatizar. Se distinguen los siguientes sistemas:

Sistemas individuales Es el sistema de climatización más elemental formado por una pequeña unidad. Si el sistema es de una capacidad adecuada puede servir a un espacio de mayores dimensiones mediante una pequeña red de conductos de aire. Estas unidades autónomas encuentran su aplicación en las habitaciones pequeñas o grandes y zonas segregadas. También se instalan estas unidades en residencias particulares, oficinas, establecimientos comerciales o grupos de oficinas que constituyen zonas individuales.

Sistemas centralizados.

También se pueden clasificar en función de si se trata de un *sistema unitario o un sistema centralizado*:

- Sistema unitario utiliza un equipo donde todos los elementos son montados por el fabricante y se suministran en una sola pieza.
- Sistema centralizado es aquel donde los componentes se encuentran separados y deben ser instalados y montados por un instalador autorizado.

Otra clasificación ***en función de la zona a que climatiza***, distinguiendo así sistemas de una única zona y sistemas multizona:

- Sistemas de una única zona son aquellos que climatizan sólo una zona del local.
- Sistemas multizona son aquellos que pueden acondicionar de forma satisfactoria un número de diferentes zonas.

Mediante combinación de los diferentes factores expuestos, se encuentra los siguientes tipos:

- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable y recirculación.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con temperatura variable multizona.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen de aire variable (VAV).
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de temperatura y volumen variable.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, de volumen variable y calentamiento perimetral.
- Sistema de aire acondicionado de por conducto único, con unidades de inducción.
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con unidades fan-coil.-
- Sistema de aire acondicionado por conducto único, con bomba de calor reversible.
- Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con temperatura de aire variable.
- Sistema de aire acondicionado por doble conducto, con volumen de aire variable (VAV).
- Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma compacta.
- Sistema de aire acondicionado por unidad autónoma partida (split, bisplit, multisplit).
- Sistema de aire acondicionado por bomba de calor reversible.
- Sistema de aire acondicionado por enfriadores de techo.
- Sistema de aire acondicionado por refrigeración discrecional.

5.1.5.3 RED DE CONDUCTOS

Son los elementos de la instalación a través de los cuales se distribuye el aire por todo el sistema; aspiración, unidades de tratamiento de aire, locales de uso, retorno, extracción de aire, etc. Pueden ser de chapa metálica, de lana de vidrio o de tipo flexible.

Normalmente la red de conductos está compuesta por tramos rectos, donde la velocidad y dirección del aire son constantes y por tramos curvos donde el aire cambia de velocidad y/o dirección. Los conductos se realizan a base de paneles sujetos con perfiles, montándose con distintos métodos y herramientas, siendo posteriormente sellados interna y externamente con colas y cintas homologadas. Las uniones entre tramos se realizan con las correspondientes piezas (codos, tés, derivaciones, reducciones, etc.)

De acuerdo con lo estipulado por el CTE-DB-SI, los conductos y sus aislamientos deben de ser Euroclase B-s3, d0 como mínimo, certificada mediante ensayo normalizado en laboratorios acreditados por la administración.

5.1.5.3.1 Conductos de chapa metálica

Son los realizados a partir de planchas de chapa metálica (acero galvanizado o inoxidable, cobre, aluminio, etc.), las cuales se cortan y se conforman para dar al conducto la geometría necesaria para la distribución de aire.

Los conductos de chapa metálica deben aislarse térmicamente, empleándose habitualmente, mantas de lana de vidrio para colocar en el lado exterior del conducto. Estas mantas incorporan un revestimiento de aluminio que actúa como barrera de vapor (generalmente con protección asfáltica). También pueden colocarse, en el interior del conducto, mantas de lana de vidrio con un tejido de vidrio que permita la absorción acústica por parte de la lana y refuerce el interior del conducto.

Los conductos de chapa se clasifican en función de la máxima presión que pueden soportar y de su grado de estanqueidad.

5.1.5.3.2 Conductos de lana o fibra de vidrio

Fabricados a partir de paneles de lana o fibra de vidrio de alta densidad y aglomerada con resinas termoendurecibles. El conducto se conforma a partir de planchas, cortándolas y doblándolas para obtener la sección deseada.

Las planchas a partir de las cuales se fabrican los conductos se suministran con un doble revestimiento:
– La cara que constituirá la superficie externa del conducto está recubierta por un complejo de aluminio reforzado, que actúa como barrera de vapor y proporciona estanqueidad al conducto.
– La cara que constituirá el interior del conducto, dispondrá de un revestimiento de aluminio, un velo de vidrio, o bien un tejido de vidrio, según las características que se deseen exigir al conducto.
Estarán construidos con paneles rígidos de fibra de vidrio, con una densidad mínima de 60kg/m3.
Su cara exterior estará dotada de un revestimiento estanco al aire y al vapor de agua y resistente a la llama tipo de 800º C durante treinta minutos.
La densidad y rigidez del panel será adecuada a la presión estática máxima que deba soportar y por lo menos:
– 60Kg./m3 y 25mm. espesor para 35mm. c.d.a.
– 80Kg./m3 y 25mm. espesor para 40mm. c.d.a.
– 95Kg./m3 y 25mm. espesor para 50mm. c.d.a.
La rigidez del conducto podrá reforzarse con dispositivos rigidizadores de acuerdo con el cuadro siguiente:
La velocidad máxima del aire, admitida en los conductos de fibra de vidrio, será tal que se garantice la ausencia de desprendimiento de fibras en la cara interna del conducto.
Los conductos sin revestimiento interno de neopreno o con revestimiento de resina, sólo podrán emplearse para velocidades inferiores a doce metros y medio (12,5m.).
Para velocidades superiores, se requerirán conductos con densidad mínima de 80kg/m3 y dotados de un revestimiento interno a base de neopreno solidarizado o similar.
Los conductos cuyo ancho sea superior a sesenta centímetros (60cm.), estarán provistos de refuerzos transversales, cada sesenta centímetros (60cm.), constituidos por un perfil 2LD de chapa galvanizada, de anchura de ala ocho centímetros (8cm.) y canto H y espesor e.
Los conductos de anchura superior a ciento cincuenta (150), llevarán interiormente y centrado un tubo de chapa de diez milímetros (10mm.) fijado con redondo de dos milímetros (2mm.) de diámetro y arandelas en el exterior e interior. Se dispondrá uno cada ciento veinte centímetros (120cm.) y separados seis centímetros (6cm.) como máximo de la junta.

5.1.5.3.3 Conductos flexibles

Con forma de fuelle, son los constituidos generalmente por dos tubos de aluminio y poliéster entre los cuales se dispone un fieltro de lana de vidrio que actúa como aislamiento térmico. Están regulados por la norma UNE-EN- 13180.
Su uso se limita, reglamentariamente (RITE) a longitudes de 1,2 m debido a su elevada pérdida de carga y a los problemas acústicos que pueden originar; por lo que se utilizan principalmente para la conexión entre el conducto principal de aire y las unidades terminales (difusores, rejillas).

5.1.5.3.4 Compuertas

Las compuertas de tipo mariposa tendrán sus lamas rígidamente unidas al vástago, de forma que no vibren ni originen ruidos.
El ancho de cada lama de una compuerta en la dirección perpendicular a su eje, no será superior a veinticinco centímetros (25cm.) en conductos con velocidad de paso menor de doce metros por segundo (12m/s.) ni superior a diez centímetros en conductos con velocidad de paso superior.
En caso de que las lamas de las compuertas tengan perfil aerodinámico, estas dimensiones podrán aumentarse en un 50%.
Cuando la compuerta haya de tener mayores dimensiones que las antes indicadas, deberá estar formada por varias palas de accionamiento opuesto, con las mismas limitaciones cada pala y con un mando único para el conjunto de las palas.
En las compuertas múltiples, las hojas adyacentes girarán en sentido contrario para evitar que en una compuerta se formen direcciones de aire privilegiadas, distintas a la del eje del conducto.
Las compuertas tendrán una indicación exterior que permita conocer su posición de abierta o cerrada.
Cuando las compuertas deban producir un cierre estanco, dispondrán en el borde de sus palas de las puntas elásticas adecuadas al efecto.
Las compuertas estancas no tendrán una fuga de aire superior a 500mm. c.d.a.
Las compuertas de regulación manual tendrán los dispositivos necesarios para que puedan fijarse en cualquier posición.
Cuando las compuertas sean de accionamiento mecánico, sus ejes girarán sobre cojinetes de bronce o antifricción

5.1.5.3.5 Rejillas

Las rejillas de toma y expulsión de aire exterior estarán construidas en un material inoxidable y diseñadas para impedir la entrada de gotas de lluvia al interior de los conductos, siempre que la velocidad de paso no supere los tres metros por segundo (3 m/s.).
Estarán dotados de una protección de tela metálica anti-pájaros. Su construcción será robusta, con lamas fijas que no produzcan vibraciones ni ruido
Podrán ser para conducto circular con doble deflexión y regulación, o de tipo intemperie de chapa de acero galvanizado con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.

5.1.5.4 CONDICIONES A SATISFACER POR LOS CONDUCTOS DE LA INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE.

Los conductos de aire acondicionado deben llevarse por conductos independientes y aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables.
- Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.
- En conductos vistos se usarán recubrimientos con aislamiento acústico a ruido aéreo adecuado.
- Los conductos de aire acondicionado deben revestirse de un material absorbente y deben utilizarse silenciadores específicos de tal manera que la atenuación del ruido generado por la maquinaria de impulsión o por la circulación del aire sea mayor que 40dBa a las llegadas a las rejillas y difusores de inyección en los recintos protegidos.
- Se usarán rejillas y difusores terminales cuyo nivel de potencia generado por el paso del aire acondicionado cumplan la condición:

$lw \leq leqa,T + 10 \cdot lg\ V - 10\ lg\ T - 14$ (dB)

lw nivel de potencia acústica de la rejilla (dB).
leqa,T valor del nivel sonoro continuo equivalente estandarizado, ponderado a, establecido en la tabla d1 del CTE-DB-HR, del anejo d, en función del uso del edificio, del tipo de recinto y del tramo horario, (dBa).
T tiempo de reverberación del recinto que se puede calcular según la expresión anterior.
V volumen del recinto (m3).

5.1.5.5 AISLAMIENTOS DE LOS CONDUCTOS

Para los equipos o aparatos que vengan aislados de fábrica se aceptarán los espesores calculados por el fabricante.
Los materiales aislantes utilizados para las planchas no deben estar incluidos en el anexo 1 de la Directiva 67/548/CEE. Los productos MW incluidos en esta norma deben estar clasificados como no carcinógenos, cumpliendo los requisitos especificados en el artículo 1 de la Directiva 97/69/CE. Los materiales utilizados no deben facilitar (o ser nutrientes para) la proliferación microbiana.
El aislamiento térmico de las redes de impulsión de aire será suficiente para evitar pérdida de calor superior al 4% de la potencia que transportan para que no se formen condensaciones. Sus espesores serán:

	En interiores (mm)	**En exteriores (mm)**
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Si las conducciones y los equipos, aparatos, depósitos y sus accesorios están a la intemperie, será necesario aumentar el nivel de aislamiento térmico al mismo tiempo que se procederá a su protección contra la lluvia y la radiación solar.
Las conducciones que estén en un aparcamiento tendrán el mismo nivel de aislamiento térmico que las conducciones instaladas al exterior, aún cuando las condiciones del entorno sean menos extremas que las de las conducciones dispuestas en el ambiente exterior.
En patinillos y falsos techos se aplicarán los niveles de aislamiento exigidos para conducciones interiores.
El material aislante instalado en tuberías, conductos y equipos no debe interferir con partes móviles de los componentes de la instalación.

5.1.5.6 PLENUMS

Los plenums entre forjados y falsos techos o entre forjados y suelos elevados pueden ser empleados como conductos de retorno o impulsión, siempre que cumplan con los requisitos indicados por el RITE.
Los plenums deben ser accesibles para las operaciones periódicas de limpieza y desinfección, así como para el mantenimiento de las unidades terminales.

5.1.5.7 APERTURAS DE SERVICIO EN CONDUCTOS

Para su diseño se aplicará la norma UNE-ENV 12097. Las aperturas de servicio se realizarán en la red de conductos durante su montaje.

5.1.5.8 CONDUCTOS FLEXIBLES

Los conductos flexibles cumplirán la norma UNE-EN 13180. Su longitud se limitará, desde una red de conductos hacia las unidades terminales, como máximo a 1,2 m, al objeto de reducir las pérdidas de presión, exigiéndose además que se instalen totalmente extendidos.
Las rugosidades absolutas a considerar para diferentes tipos de conducciones son, de menos a más, las siguientes, según ASHRAE (2005 Handbook, Fundamentals, página 35.7):

- Conductos de aluminio: 0,03mm
- Conductos de chapa de acero galvanizado: desde 0,09 a 0,15mm
- Conductos rígidos de fibra o revestimientos interiores de conductos: 0,9mm
- Conductos flexibles de cualquier tipo, totalmente extendidos: 3mm

5.1.5.9 PASILLOS

Los pasillos y los vestíbulos pueden emplearse como recintos de paso para extraer directamente el aire o para la extracción del aire de ventilación desde los locales de servicio, considerando en todo momento el cumplimiento de las condiciones impuestas por la normativa en materia de incendios.

5.1.5.10 SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTOS

La señalización de las conducciones se hará de acuerdo a la normativa.

5.1.6.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

Las instalaciones de ventilación son las encargadas de extraer o introducir aire del exterior en un ambiente o zona interior de las edificaciones. La ventilación de locales está regulada por el RITE, que determina los caudales mínimos de cada local, en función de su uso y ocupantes.
Es necesaria en los recintos para:

- Aportar aire nuevo con oxígeno para la respiración de las personas.
- Extraer el aire viciado producido por la respiración, humos, gases, incluidos los generados en los ambientes de trabajo (*), etc.
- Rebajar la temperatura interior en locales no climatizados.

(*) Especialmente en:

- Cocinas.
- Extracción de humos en garajes de automóviles.
- Extracción de gases en zonas de pintura.
- Extracción de aire en zonas de soldaduras.
- Renovación de ambientes en locales cerrados, cines, auditorios, discotecas, locales de pública concurrencia, etc.
- Ventilación en instalaciones agropecuarias, granjas para rebajar la temperatura del ambiente.
- Ventilación en automóviles.

5.1.6.1 CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VENTILACIÓN

La ventilación de los locales se realiza por diferentes sistemas, bien por *sobre-presión* (impulsión de aire del exterior hacia el local a ventilar, saliendo éste por rejillas o puertas), bien por depresión (mediante extractores).
Atendiendo a lugar donde se instalen y a la aplicación para la que se diseñan los sistemas de ventilación se clasifican en:

- De extracción localizada (fundamentalmente en industrias, cocinas, etc.) mediante instalación de campanas.
- De extracción centralizada (locales de pública concurrencia, centros comerciales, edificios administrativos y de oficinas, garajes, etc.) con instalación de una red de conductos

5.1.6.2 COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Genéricamente, una instalación de ventilación está compuesta por los siguientes elementos:

- Ventiladores: máquinas que hacen moverse el aire al generar una presión.
- Conducciones: por donde circula el aire de un local a otro.
- Elementos de difusión: rejillas o bocas de entrada y salida de aire.
- Elementos accesorios: compuertas, mandos, reguladores.

5.1.6.2.1 Ventiladores

Generan una corriente de aire y normalmente son de accionamiento eléctrico, estando caracterizados y definidos por su curva de presión (mm.c.a.) - caudal (m3/h) para cada velocidad, facilitándose otros parámetros (potencia, nivel sonoro, régimen de giro, etc.).
Están compuesto por: Motor de accionamiento (generalmente eléctrico, monofásico o trifásico), Rotor con forma de hélice o de rodete con álabes o palas (de chapa de acero, aluminio, poliéster, o plástico) y Envolvente o carcasa, de tipo caracol o tubular.
Los ventiladores se pueden acoplar en serie o en paralelo.
Por su configuración, los ventiladores pueden ser de tres tipos:

- ***Axiales o helicoidales:*** El flujo se induce en la dirección del eje por presión de las palas.
- ***Centrífugos****:* El flujo se induce dentro del rodete, y sale perpendicular al eje, por centrifugación.
- ***Tangenciales:*** El flujo atraviesa el rodete perpendicular al eje.

Los *ventiladores axiales,* a su vez se clasifican en:

- ***De pala libre****.*
- ***Ventiladores murales o de pared****.* Trabajan a descarga libre, sin ningún conducto. Se denominan de acuerdo con su diámetro (300, 400, 600), con presiones de 10 a 30 mm.c.a.
- ***Ventiladores tubulares****.* Dotados con una envolvente tubular, que canaliza el flujo. Producen una mayor presión con grandes caudales, utilizados principalmente en garajes y extracciones localizadas con un pequeño conducto. Su presión disponible va de 10 a 25 mm.c.a.

Por su presión los ventiladores, a su vez, se clasifican en:

- ***Baja presión***: presión de 10 a 100 mm.c.a. Dan un gran caudal. Se denominan de acuerdo con las medidas del rodete, ancho por diámetro (20/20 = 20 cm ancho y 20 cm de rodete). Pueden construirse envueltos por una caja, denominándose “cajas de ventilación”.
- ***Media presión***: de 100 a 800 mm.c.a. Tienen un rodete de mayor diámetro y son más estrechos. Se utilizan en extracciones localizadas y para aspirar o arrastrar partículas.
- ***Alta presión***: presiones hasta 1500 mm.c.a. Se utilizan en aplicaciones de transporte de polvos y otras aplicaciones industriales.

Por sus condiciones de funcionamiento:

- ***Ambientes normales:*** Cuando el aire a mover es el normal.
- ***Ambientes agresivos*****:** Construidos con materiales capaces de resistir el gas a mover, como vapores ácidos, corrosivos, partículas, etc.
- ***Ambientes de alta temperatura:*** Para mover humos y gases a alta temperatura. Empleados en garajes y túneles, deben de soportar una temperatura en caso de incendio de 400° C durante 2 horas.

Por su accionamiento:

- ***Accionamiento directo***: llevan el motor eléctrico acoplado al eje de rotación del ventilador.
- ***Transmisión por correas:*** el motor eléctrico está desplazado, y mediante dos poleas, transmite su potencia al ventilador.

5.1.6.2.2 Rejillas y difusores

Los difusores podrán ser cuadrados, con plenum, circulares y lineales, construido en perfil de aluminio extruído.
Las rejillas y difusores para la distribución de aire a los locales estarán construidos con un material inoxidable o tratado en forma que se garantice su inalterabilidad por el aire húmedo
Las rejillas y difusores se suministrarán con una junta elástica que impida, una vez montadas, todo escape de aire entre la pared o techo y el marco de la rejilla o el aro exterior del difusor.

En caso de estar dotados de un dispositivo de regulación de caudal, dicho dispositivo será fácilmente accionable desde la parte frontal de la rejilla o difusor. No producirá ruidos de vibración y en su posición de cerrado al 50 por 100 (50%) no producirá un incremento en el nivel de presión sonora respecto al de apertura completa, superior a 2 NC para caudal de funcionamiento.
Los difusiones podrán montarse con o sin dispositivo de regulación e instalados con puente de montaje, homologado

5.1.6.3 REGULACIÓN

La regulación de una instalación de ventilación dependerá del tipo de funcionamiento de la misma, distinguiéndose entre las siguientes:

- **Funcionamiento permanente durante la actividad**: Mediante interruptor propio, o conectado el sistema a la iluminación del local (se utiliza en fábricas, aseos, etc.).
- **Funcionamiento intermitente**: su arranque o paro lo gobierna un temporizador, cuyo intervalo se ajusta según las necesidades (se usa en almacenes, garajes, salones, etc.).
- **Funcionamiento según la ocupación del local**: instalando un medidor de nivel de CO2, que indique si el ambiente precisa ser renovado. Se emplea en grandes salones públicos, discotecas, cines, etc., manteniendo un nivel de CO2 inferior a 0,1%.

5.1.6.4 CONDICIONES A SATISFACER POR LA INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN EN MATERIA DE AISLAMIENTO ACUSTICO IMPUESTA POR EL CTE

Se aislarán los conductos y conducciones verticales de ventilación que discurran por recintos habitables y protegidos dentro de una unidad de uso.
Cuando estén adosados a elementos de separación verticales entre unidades de uso diferentes o fachadas, se revestirán de tal forma que no se disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva.

5.2.- CONDICIONES ESPECÍFICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y DE SEGURIDAD QUE DEBEN CUMPLIR LOS GENERADORES DE CALOR Y FRIO Y DE SUS INSTALACIONES AUXILIARES Y ANEXAS

5.2.1.- GENERADOR DE CALOR

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.
No podrán instalarse calderas de las siguientes características a partir de las fechas indicadas:

- Calderas atmosféricas (01.01.2010)
- Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 1 estrella (01.01.2010)
- Calderas con marcado de prestación energética según RD 275/1995 de 24 de febrero, de 2 estrellas (01.01.2012)

En función de la potencia térmica nominal de la instalación y del tipo de combustible (liquido o gaseoso), se instalará 1 generador (Pot < 400 Kw. para uso conjunto de calefacción y ACS) o se instalarán 2 generadores en instalaciones de Pot > 400 Kw.
Los requisitos de rendimiento energético de las calderas de 4 Kw. a 400 Kw. de potencia nominal, alimentadas con combustibles fósiles líquidos y gaseosos, a la potencia nominal y a la carga parcial del 30%, a la temperatura media del agua que indique el fabricante., quedan establecidos por el RD 275/1995 de 24 de febrero, transposición de la Directiva Europea 92/42/CEE (RD 275 de 1995).
Los generadores de calor que empleen combustibles gaseosos dispondrán obligatoriamente de certificación de conformidad.
Estarán equipados con un interruptor de flujo. Los que empleen combustibles líquidos (no gaseosos) tendrán dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual.
Si se emplean biocombustibles, el generador de calor dispondrá de los siguientes elementos de seguridad: dispositivos para interrumpir el funcionamiento del quemador, tanto en caso de retroceso de los productos de la combustión como en la situación de superarse la temperatura de diseño, siendo éste último de rearme manual. También estará dotado con sistemas de eliminación del calor residual de la caldera y válvula de seguridad tarada 1 bar por encima de su presión de trabajo, siendo conducida su descara a sumidero. Al menos su rendimiento será, a plena carga del 75%. En cualquier circunstancia, se exigirá el cumplimiento del reglamento de aparatos a presión, así como el marcado CE.
Los generadores de calor por radiación, aparatos de generación de aire caliente y equipos de absorción de llama directa, que empleen combustibles gaseosos incluidos en el RD 1428/1992 de 27 de noviembre cumplirán dicha reglamentación. La evacuación de los productos de la combustión y la ventilación de locales donde se instalen estos equipos, asimismo cumplirán la legislación vigente.

5.2.2.- GENERADOR DE FRIO

Obligatoriamente deberán satisfacer los requisitos que el RITE establece en cuanto a eficiencia energética y de fraccionamiento de potencia.
Se exigirá al fabricante de los equipos frigoríficos las prestaciones energéticas de los mismos (EER para el régimen de refrigeración y COP para el de bomba de calor) al variar la carga desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización en las condiciones de diseño.
Si el equipo dispone de etiquetado energético, éste indicará la clase de eficiencia energética del mismo.
Para una máquina de acondicionamiento de tipo doméstico deberá proporcionarse la siguiente información:

• Parte para la identificación del fabricante
• Modelo de equipo
• Clase energética a la que pertenece (de A a G)
• Logotipo de etiquetado ecológico (en su caso)
• Consumo anual en condiciones estándar, kWh/año
• Potencia de refrigeración, kW
• Índice de eficiencia energética
• Tipo de aparato
• Clase de eficiencia energética en bomba de calor
• Ruido, dB

Esta información es válida para sistemas aire-aire y agua-aire, con potencia frigorífica hasta 12 kW, de tipo split, multi-split, compactos y portátiles, en modo frío o bomba de calor.
Cuando se empleen torres de refrigeración, se deberán cumplir las siguientes condiciones

- Los equipos deben instalarse en lugares aislados y alejados de lugares con riesgo de exposición, preferentemente en la cubierta de los edificios.
- Los aparatos deben situarse a sotavento de los lugares antes citados, en relación con los vientos dominantes en la zona de emplazamiento.
- Los equipos deben estar dotados de separadores de gotas de eficiencia muy elevada; el caudal de agua arrastrado será inferior al 0,05% del caudal de agua en circulación, como se ha comentado anteriormente.
- Los equipos se situarán en lugares accesibles y deben tener puertas amplias y de fácil acceso.
- Sus superficies interiores serán lisas y sin obstáculos para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección.
- Los paneles de cerramiento serán desmontables para facilitar las operaciones de limpieza y desinfección del material de relleno.
- La bandeja tendrá un pozo en el que se acumule la suciedad; el pozo debe estar equipado de válvula de vaciado. Se recomienda que la bandeja trabaje en seco, recogiéndose el agua por gravedad en un tanque cerrado situado en un lugar resguardado de la intemperie
- Los materiales del aparato serán resistentes a fuertes concentraciones de desinfectantes, particularmente de cloro. Se recomienda evitar el empleo de materiales basados en celulosa.
- Asimismo las torres de refrigeración estarán dotas de los siguientes sistemas:
- Un sistema de filtración para eliminar la contaminación producida por sustancias sólidas procedentes del ambiente (hojas, insectos, etc.).
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico con el fin de reducir la acumulación de depósitos calcáreos.
- Un sistema de tratamiento químico, físico-químico o físico para evitar la acción de la corrosión sobre las partes metálicas del circuito.
- Un sistema permanente de tratamiento por medio de agentes biocidas, sistema físico o químico-físico.

Además, las torres deben estar dotadas de un sistema de purga automática para controlar la concentración de sales en el circuito.

5.2.3.- SALAS DE MÁQUINAS

Se considera como “Sala de máquinas” aquel recinto donde se alojan los generadores térmicos y otros equipos auxiliares, así como los accesorios necesarios para su funcionamiento, cuando la suma de las potencias térmicas nominales instaladas de los generadores sea mayor que 70 kW.
Se consideran parte de la sala de máquinas los locales a los que se acceda desde la misma sala, que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior.
No tendrán consideración de salas de máquinas:

• Los recintos que contengan equipos cuya suma de potencia sea menor que 70 kW.

• Los recintos con generadores de aire caliente, tubos radiantes de gas o aparatos similares, siempre que se tengan en cuenta los requisitos de ventilación de la norma UNE-EN 13410.
• Los equipos de generación de frío y calor de cualquier potencia, diseñados para ser instalados en exteriores, con fluido portador aire o agua. Alrededor de los cuatro lados de estos equipos se dejarán las distancias para ventilación y mantenimiento determinadas por el fabricante
En todo caso se deberá cumplir las condiciones de riesgo de incendio, en función de las potencias, que para estas salas de máquinas impone el CTE (tabla 2.1 del DB-SI del CTE).
La sala de máquina tendrá un camino desde su interior hacia el exterior por el que se podrá pasar con el equipo más pesado y voluminoso contenido en la misma sin dificultad alguna y sin necesidad de tener que eliminar del camino elementos constructivos o puertas.
La distancia entre generadores de calor y entre éstos y las paredes de la sala de máquinas contemplará la posibilidad de abrir la puerta frontal sin necesidad de desmontar el quemador.
La distancia mínima entre equipos y entre éstos y los cerramientos no será nunca inferior a 80 cm.
En la parte frontal de calderas y máquinas frigoríficas deberá existir un espacio libre de longitud igual, por lo menos, a la del equipo, con el fin de poder efectuar las operaciones de limpieza de los tubos de los intercambiadores de calor. La altura de este espacio deberá ser la que marque el haz de tubos.
En cualquier caso, la altura mínima del techo de la sala de máquinas será de 2,5m.
En caso de sala de máquinas para calderas de combustible sólido, el diseño de la situación de los generadores y el silo de almacenamiento y de los espacios alrededor de los diferentes componentes se hará siguiendo las instrucciones del fabricante.
Los requisitos mínimos de ventilación de las salas de máquinas están indicados en el RAP (Reglamento de Aparatos a Presión, MIE-AP1 capítulo 5) para los generadores de calor y en el RSF (Reglamento de Seguridad para plantas e instalaciones Frigoríficas, MI IF 007) para generadores de frío.
Se procurará que las salas de máquinas estén situadas en contacto con el ambiente exterior, de manera que la ventilación tenga lugar siempre por medios naturales (ventilación natural directa por aperturas, por ejemplo en las cubiertas de los edificios).
En cualquier caso, todas las aberturas de ventilación estarán protegidas por medio de rejillas y mallas metálicas antiinsectos.
Las entradas de aire se harán en la parte inferior de las paredes, con área libre mínima de 5 cm2 por cada kW de potencia térmica instalada.
Además, en la parte superior de las paredes se practicarán aberturas de superficie igual, por lo menos, a una milésima parte de la superficie en planta de la sala de máquinas.
Cuando sea posible, las aberturas se practicarán en diferentes fachadas, para favorecer la creación de corrientes de aire por efecto de los vientos.
En la sala de máquinas, concretamente, los elementos antivibratorios se deberán instalar a la salida de las tuberías de la misma.
En la sala de máquinas deberá figurar el esquema de principio de la instalación, dividido en uno o más planos, según el tamaño de los mismos.
Las instrucciones de seguridad, manejo y mantenimiento de la instalación deberán estar disponibles en cualquier momento, junto con la memoria técnica, los planos ***"as built"*** y los manuales de todos los equipos.

5.3.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES TERMICAS

Los equipos y materiales que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente. Por tanto, la Dirección Facultativa velará porque todos los materiales, productos, sistemas y equipos que formen parte de la instalación térmica en los edificios sean de marcas de calidad (UNE. EN, CE, AENOR, etc.), y dispongan de la documentación que acredite que todas sus características (mecánicas, eléctricas, de eficiencia energética, etc.) se ajustan a la normativa vigente, así como de los certificados de conformidad con las normas UNE, EN, CE u otras que le sean exigibles por normativa o por prescripción del proyectista y por lo especificado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares
La Dirección Facultativa asimismo podrá exigir muestras de los materiales a emplear y sus certificados de calidad, ensayos y pruebas de laboratorios, rechazando, retirando, desmontando o reemplazando dentro de cualquiera de las etapas de la instalación los productos, elementos o dispositivos que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la obra.
Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos o verificaciones para el cumplimiento de sus correspondientes exigencias técnicas, según su utilización, estos podrán ser realizadas por muestreo u otro método que indiquen los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, debiendo aportarse o incluirse, junto con los equipos y materiales, las indicaciones necesarias para su correcta instalación y uso debiendo marcarse con las siguientes indicaciones mínimas:

- Identificación del fabricante, representante legal o responsable de su comercialización.
- Marca y modelo.
- Potencia térmica nominal.
- Etiquetado energético y clase
- Cualquier otra indicación referente al uso específico del material o equipo, asignado por el fabricante.

El contratista o instalador autorizado entregará al usuario un documento-albarán en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de la instalación. Este documento será firmado por duplicado por ambas partes, conservando cada una un ejemplar. Los manuales entregados al usuario estarán en idioma español para facilitar su correcta interpretación.
Los equipos y materiales llevarán marcado CE, siempre que se haya establecido su entrada en vigor, de conformidad con la normativa vigente.
La certificación de conformidad de los equipos y materiales, con los reglamentos aplicables y con la legislación vigente, se realizará mediante procedimientos establecidos en la normativa correspondiente. Se aceptarán marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios, legalmente concedidos en cualquier Estado miembro de la Unión Europea, en un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, o en Turquía, siempre que sean éstos reconocidos por la Administración pública competente así como garanticen un nivel de seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente, equivalente a las normas aplicables en España.
Se aceptan, para su instalación y uso en los edificios, los productos procedentes de otros Estados miembros de la Unión Europea o de un Estado integrante de la Asociación Europea de Libre Comercio que sea parte contratante del Espacio Económico Europeo, o de Turquía que cumplan lo exigido en cuanto a certificación de conformidad.
Antes de la puesta en servicio de todos los elementos éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad.
El Ingeniero-Director rechazará todas aquellas partes de la instalación térmica que no cumplan los requisitos para ellas exigidas, obligándose la empresa instaladora autorizada o Contratista a sustituirlas a su cargo.
Se cumplirán, además, todas las disposiciones legales que sean de aplicación en materia de seguridad y salud en el trabajo.

5.3.1.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de calefacción.
Todos los equipos y materiales deberán llevar el marcado CE.
Generadores de calor (calderas, bombas de calor): - Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT). Por cada equipo se hará una inspección de la instalación de calderas, de su correcta colocación, uniones, dimensiones, etc. Asimismo se comprobará su anclaje a los soportes e instalación de mecanismos necesarios para no transmitir ruidos ni vibraciones.
Calderas: Marca CE según las Directivas Europeas: Gas 90/396/CEE, rendimiento 92/42/CEE y baja tensión 72/23 CEE. Alto rendimiento
Depósitos de combustibles líquidos: Prueba de presión por parte del Contratista. Comprobación de datos/características en placa identificativa: nombre del fabricante, fecha de construcción, Potencia, etc.
Quemadores: Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad: Marca de Calidad homologada por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT).
Tuberías: Comprobación de diámetros, fijaciones, uniones y recubrimientos de minio, calorifugado, y distancias mínimas.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.
Elementos terminales: Identificación, según especificaciones de proyecto. - Distintivo de calidad, marcado CE.
Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

5.3.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE AIRE ACONDICIONADO

Concretamente a continuación se indican las condiciones particulares de control para la recepción de los equipos y materiales de las instalaciones de aire acondicionado.

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la Dirección facultativa.
Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.
Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.
Superficies frías de equipos frigoríficos: Espesor del aislamiento térmico.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.
Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.
Control y aceptación de los elementos y equipos que conforman las instalaciones solares termicas a baja temperatura en los edificios
En general la empresa instaladora o en su caso el Ingeniero-Director de las obras, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles relativos a:
a) Control de la recepción en obra de equipos y materiales.
b) Control de la ejecución de la instalación.
c) Control de la instalación terminada.

5.3.3.- CONTROLES A REALIZAR EN LA RECEPCIÓN, SOBRE LA DOCUMENTACION Y DE LOS DISTINTIVOS DE CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPOS

5.3.3.1 RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS EN OBRA

Por parte del Ingeniero-Director de las obras y en el momento de acopiar los materiales y equipos, se comprobarán que las características técnicas de los suministrados, satisfacen lo exigido en el presente proyecto (o memoria técnica) mediante control de la documentación de los suministros, control mediante distintivos de calidad y control mediante ensayos y pruebas.
Asimismo se comprobará que los equipos y materiales recibidos corresponden a los especificados en el presente pliego de condiciones del proyecto o en la memoria técnica, disponen de la documentación exigida, cumplen con las propiedades exigidas en el proyecto o memoria técnica y han sido sometidos a los ensayos y pruebas exigidos por la normativa en vigor o cuando así se establezca en el pliego de condiciones.
Se utilizarán materiales, en contacto con el agua de consumo humano, capaces de resistir una desinfección mediante elevadas concentraciones de cloro u otros desinfectantes o por elevación de temperaturas, evitando aquellos que favorezcan el crecimiento microbiano y la formación de biocapa en el interior de la instalación.

5.3.3.2 VERIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS

El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, *verificará la documentación* facilitada por los suministradores de los equipos y materiales, los cuales entregarán los documentos de identificación exigidos por las disposiciones de obligado cumplimiento y por el proyecto o memoria técnica. En cualquier caso, esta documentación comprenderá al menos los siguientes documentos:
a) Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
b) Copia del certificado de garantía del fabricante, de acuerdo con la Ley 23/2003, de 10 de julio, de garantías en la venta de bienes de consumo.
c) Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.
Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes que integran la instalación.
Por motivos de seguridad y operación de los equipos, las indicaciones, instrucciones, etiquetas, etc. de los mismos estarán en idioma español.

5.3.3.3 CONTROL DE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS MEDIANTE DISTINTIVOS DE CALIDAD

También se realizará un *control de recepción mediante distintivos de calidad,* por parte del el instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, los cuales verificarán que la documentación proporcionada por los suministradores sobre los distintivos de calidad que ostenten los equipos o materiales suministrados, que aseguren las características técnicas exigidas en el proyecto o memoria técnica sea correcta y suficiente para la aceptación de los equipos y materiales amparados por ella.
Finalmente se realizará un *control de recepción mediante ensayos y pruebas*, al objeto de verificar el cumplimiento de las exigencias técnicas del RITE, puede ser necesario, en determinados casos y para aquellos materiales o equipos que no estén obligados al marcado CE correspondiente, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto o memoria técnica u ordenado por el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.
Se vigilará que todos los equipos que consumen energía lleven la correspondiente etiqueta de eficiencia energética que, en una escala de siete valores, de la letra A a la letra G, indique la categoría a la que pertenece el equipo.

5.3.3.4 TIPOS DE CONTROLES A EFECTUAR POR CADA ELEMENTO

Sistema de captación
Certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.
Todos serán del mismo modelo y fabricante.
Coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm2/ºC,
Aislantes Térmicos
Los materiales aislantes térmicos empleados para aislamiento de conducciones, aparatos y equipos, así como los materiales para la formación de barreras antivapor, cumplirán lo especificado en la normativa que le sea de aplicación.
Las características básicas exigibles a los materiales empleados para el aislamiento térmico son: Conductividad térmica, Densidad aparente, Permeabilidad al vapor de agua y Absorción de agua por volumen.
Tuberías y Accesorios:
Las tuberías y sus accesorios cumplirán los requisitos de las normas UNE correspondientes, en relación con el uso al que vayan a ser destinadas.
Válvulas
Cumplimiento de requisitos de las normas correspondientes. El fabricante deberá suministrar la pérdida de presión a obturador abierto (o el CV) y la hermeticidad a obturador cerrado a presión diferencial máxima
Conductos y Accesorios:
Las pruebas de recepción de conductos metálicos se realizarán bajo la norma UNE-EN 1507. Se verificarán el tipo de material suministrado en los conductos, así como la comprobación de la inexistencia de materiales sueltos dentro de los conductos y la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas de los conductos.
Las canalizaciones de aire y accesorios cumplirán lo establecido en las normas UNE que les sean de aplicación. También cumplirán lo establecido en la normativa de protección contra incendios que les sea aplicable.
Chimeneas y conductos de humos
Los materiales con que se construyen los conductos de humos para la evacuación al exterior de los productos de la combustión de los generadores de calor, cumplirán lo indicado en UNE 123001.
Las chimeneas modulares metálicas cumplirán lo prescrito en la normativa sobre homologación que les afecta
Unidades de tratamiento y unidades terminales
Se verificarán el tipo de material suministrado en las unidades, así como la comprobación de inexistencia de rugosidades en las superficies internas.
Sistemas de control de humos y calor
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)
Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2. Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.
Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120ºC
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).
Radiadores y convectores
Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).
Suelos y Techos radiantes:
Marcado AENOR.
El resto de componentes de las instalaciones térmicas deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, marcado de calidad, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la Dirección Facultativa durante la ejecución de las obras.

Asimismo aquellos materiales no especificados en el presente proyecto que hayan de ser empleados para la realización del mismo, dispondrán de marca de calidad y no podrán utilizarse sin previo conocimiento y aprobación de la Dirección Facultativa.

6.-DE LA EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN TÉRMICA

6.1.- CONDICIONES GENERALES

La ejecución de las Instalaciones Térmicas en los Edificios se realizará por empresas instaladoras autorizadas y se llevará a cabo con sujeción al proyecto o memoria técnica, según corresponda, y se ajustará a la normativa vigente. Esta documentación deberá estar disponible al momento de completarse la instalación.
Las modificaciones que se pudieran realizar al proyecto (o memoria técnica) deberán ser autorizadas y documentadas por el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptivo, previa conformidad de La Propiedad o titular de la instalación.
Aquellas instalaciones que requieran la redacción de un proyecto, de acuerdo con el artículo 15 del RITE, se ejecutarán bajo la dirección de un técnico titulado competente (Ingeniero-Director), en funciones de Director de la obra.
Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas al objeto de no empeorar la calidad del agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.
La ejecución de las instalaciones térmicas y preinstalaciones, entendidas como instalaciones especificadas pero no montadas parcial o totalmente, deben ser ejecutadas de acuerdo al proyecto (o memoria técnica) que las diseñó y dimensionó.
El instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva, realizarán los controles de recepción en obra de equipos y materiales, el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada.
La instalación térmica incorporará todos los elementos y características necesarios para garantizar en todo momento la calidad del suministro.
Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la misma
El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de forma que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.
Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.
Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas, asegurando incluso la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.
Todos los componentes que sean suministrados con aislamiento de fábrica cumplirán su normativa específica en materia de aislamiento

6.2.- COMPROBACIONES INICIALES

Se comprobará que todos los elementos y componentes de la instalación térmica coinciden con su desarrollo en el proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la Dirección Facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la Dirección Facultativa el lugar de montaje los diversos componentes de la instalación.

6.3.- CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Éste se realizará de acuerdo con las especificaciones técnicas del proyecto (o de la memoria técnica sustitutiva), y las modificaciones autorizadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la obra, cuando la participación de este último sea preceptiva.
Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el presente Pliego de Condiciones Técnicas.
Cualquier modificación o replanteo a la instalación que pudiera introducirse durante la ejecución de su obra, debe ser reflejada en la documentación de la obra.
Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación cuando la participación de este último sea preceptiva, quien debe dar su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.
Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.
Cuando para extender el certificado de la instalación sea necesario disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por parte del instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la obra a los que se refiere el RITE, y bajo su responsabilidad.

6.4.- MONTAJE DE LOS ELEMENTOS

6.4.1.- CONDICIONES ACUSTICAS A SATISFACER Y CONTEMPLAR EN EL MONTAJE DE LOS ELEMENTOS

Los equipos se instalarán sobre soportes elásticos antivibratorios cuando se trate de equipos pequeños y compactos. Cuando se trate de equipos que no posean una base propia y necesiten la alineación de sus componentes (por ejemplo, motor y ventilador o bomba), se necesitará una bancada suficientemente rígida para soportar los esfuerzos causados por el movimiento y de masa e inercia suficiente para evitar el paso de vibraciones al edificio.
Los equipos se conectarán a las conducciones mediante conexiones flexibles.
No se instalarán silenciadores en salidas de humos de calderas, de cocinas o de laboratorios por el enorme riesgo de ensuciamiento.
Las bombas deben instalarse de manera que la presión absoluta del fluido en la boca de succión sea siempre mayor que la presión de saturación del fluido a la temperatura de funcionamiento, para evitar que las burbujas de vapor colapsen y, en consecuencia, se produzcan ruidos y la eventual destrucción del rodete.
Se evitará el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos, abrazaderas y suspensiones elásticas.
Para las tuberías empotradas se emplearán siempre envolturas elásticas.
Las tuberías vistas estarán recubiertas por un material que proporcione un aislamiento acústico a ruido aéreo mayor que 15 dB.
El anclaje de tubería se realizará a elementos constructivos de masa unitaria mayor que 150 kg/m2.
La velocidad de circulación del agua en los sistemas mixtos (calefacción y refrigeración) situados en el interior de las viviendas se limitará a 1 m/s.
En conductos vistos se amortiguará adecuadamente la transmisión de ruido aéreo.
Los sistemas de conductos para el transporte de aire de ventilación y de acondicionamiento estarán aislados del ruido generado por los ventiladores y la misma circulación de aire mediante revestimientos interiores de material absorbente y/o atenuadores acústicos, dimensionados de manera que la atenuación sea mayor que 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire.
Se evitará el empleo de revestimientos interiores en conductos de chapa por las siguientes razones:

- Dificultad que presentan para la instalación de registros de inspección, según la norma UNE-EN 12097
- Dificultad para efectuar las operaciones de limpieza interior

La difusión y el retorno de aire en los locales se harán mediante unidades terminales diseñadas de manera que el nivel generado de potencia sonora no supere los valores indicado en la ecuación (3.36) del apartado 3.4.3.2 del CTE.

6.4.2.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.
Las calderas y bombas de calor quedarán bien ancladas a los soportes, disponiendo de los mecanismos necesarios para que no transmitan ruidos ni vibraciones, cumpliendo además lo expuesto en la condición acústica anterior.
La evacuación de los productos de la combustión se realizará siempre por la cubierta del edificio, empleándose una chimenea metálica prefabricada, de sección circular, debidamente aislada cuando se trate de calderas convencionales y de baja temperatura.
Las terminaciones de las chimeneas será de tal manera que se favorezca la dispersión de los productos de la combustión al exterior y, al mismo tiempo, se minimice la entrada del agua de lluvia.
Los tubos de calefacción se mantendrán a una distancia mínima de 25 cm. del resto de instalaciones, ejecutados con los recorridos más cortos posible evitando los cambios de dirección y sección. Se instalarán paralelos a la estructura o a escuadra, tendrán tres ejes perpendiculares, quedarán distanciados 3 cm. de los paramentos y en caso de conductos para líquidos tendrán pendientes del 0,5 %. Todos los conductos quedarán aislados térmicamente según condiciones establecidas por el RITE.
Si las uniones entre conductos se realizan con brida, se colocará una junta fibrosa o elástica para garantizar la unión. Si las uniones se realizan con rosca, éstas se recubrirán con cáñamo, teflón, u otro material. Si las uniones se realizan mediante soldadura, se asegurará de que están limpios los elementos a unir.
Los elementos de consumo (radiadores, etc.) quedarán fijados, nivelados y de forma que se puedan manipular sus llaves.
Las válvulas quedarán colocadas en lugares accesibles.
Una vez montada la instalación se procederá al equilibrado hidráulico, manipulando las válvulas de asiento de las columnas de retorno y las llaves de doble reglaje de los elementos de consumo (radiadores).

En caso de utilizar depósitos enterrados de combustibles, deberán anclarse cuando se prevea riesgo de ascensión por flotabilidad. Si se utiliza arena para el relleno del foso, deberá estar exenta de sales. Las cubetas de depósitos de superficie tendrán el fondo impermeable y con inclinación hacia una tubería de evacuación. Los depósitos de superficie en interiores estarán situados en locales ventilados, colocados sobre tacos de hormigón, y distanciados de la pared un mínimo de 40 cm.
Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.
Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.
Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución.

6.4.2.1 CALDERAS DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS:

En instalaciones con calderas de combustibles sólidos con potencia superior a 50kW, se construirá un almacén de cenizas. Su capacidad será superior a dos toneladas (2Tm.) cuando la potencia sea superior a 300 kW.
Si la potencia es superior a 1.500kW se instalará un sistema rápido de carga de camiones de escoria.
Las paredes y suelo de los almacenes de escorias tendrán una terminación de mortero de cemento, chapa o cualquier otro material apto para resistir, sin deterioro, los esfuerzos y maniobras a que van a ser sometidos.
Los depósitos de escorias y cenizas se ocultarán de la vista de los locales o viviendas adyacentes y estarán ventilados al exterior, de tal forma que los gases o polvo que puedan salir no molesten al resto de las edificaciones o la vía pública.
La parrilla de las calderas con sistema de carga manual no será superior a dos metros (2m.). Se podrán usar parrillas de hasta tres metros (3m.) de longitud, siempre que se dispongan puertas opuestas.
Las calderas de carbón en las que sea necesaria la accesibilidad al hogar, para carga o reparto del combustible, tendrán un espacio libre frontal igual por lo menos, a vez y media la profundidad de la caldera.

6.4.2.2 CALDERAS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS

En el caso de hogares de combustible líquido o gaseoso, no podrá cerrarse por completo el registro de humos que lleve éstos a la chimenea, en caso de no disponer de un dispositivo de barrido de gases, previo a la puesta en marcha.
El ajuste de puertas y registros será de forma que se eviten todas las entradas imprevistas de aire que puedan perjudicar el funcionamiento y rendimiento de la caldera.
En el caso de hogares presurizados, los cierres impedirán la salida, al exterior de la caldera, de los gases de combustión.

6.4.2.3 QUEMADORES DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

Se montarán, perfectamente alineados con la caldera, sujetos a la misma o a una base soporte.
Su funcionamiento será silencioso y no transmitirán vibraciones ni ruidos a la instalación o al suelo y a través de él al resto de la edificación. El nivel de presión sonora máximo (referencia 20 µPa), que los quemadores deben producir en la sala de calderas, no excederá de 70 dB A con todos en marcha, realizando la medida en el centro de la sala a un metro y medio (1,5 m.) de altura.
Serán fácilmente accesibles todas las partes de los mismos que requieran limpieza, entretenimiento o ajuste. Para realizar estas operaciones, se admite la posibilidad de desplazar el quemador de su posición definitiva, siempre que esta operación sea sencilla y se pueda volver con la misma facilidad a su posición de trabajo, sin necesidad de realizar nuevos ajuste en su colocación.
Se instalará un dispositivo que impida que siga saliendo combustible, cuando hayan transcurrido como máximo 10 segundos sin que se haya producido la ignición, para quemadores con potencia inferior a 350 kW y como máximo cinco segundos, para potencias superiores. Este control será independiente de los demás.
Cuando exista entrada de aire forzado, lo que será obligatorio para potencias superiores a 50 kW, el quemador no inyectará combustible si no funciona el ventilador que provoca la entrada de aire. En estos quemadores existirá, antes de inyectar el combustible, un barrido de los gases que pudieran quedar en el hogar.
Cuando el quemador no funcione, se cortará la circulación del aire a través del hogar.
El quemador no podrá funcionar, ni impulsar combustible por él, cuando no esté acoplado correctamente a la caldera.
Cuando exista impulsión de aire de combustión, lo que será obligatorio para quemadores con potencia superior a 80 kW, el quemador principal no podrá funcionar si el ventilador está fuera de servicio.
En quemadores modulantes y de varias etapas, la regulación de aire de combustión será automática.
Además de los elementos mencionados anteriormente, estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad: Control de llama por célula fotoeléctrica y dispositivos de prebarrido, cuando no existe llama permanente.
Se recomiendan dispositivos de postventilación para eliminar los gases de combustión que pudieran quedar en la caldera cuando tengan una potencia útil superior a 2.000 kW.
Los barridos y postventilaciones serán, como mínimo, equivalentes a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.

6.4.2.4 QUEMADORES PARA COMBUSTIBLES GASEOSOS

Todos los quemadores podrán quemar cualquier tipo de gas de la misma familia sin más que cambiar la relación gas/aire.
En quemadores modulantes o demás de una etapa, la regulación de aire de combustión será automática.
Podrá existir una regulación manual del aire de combustión en quemadores de potencia inferior a 350 kW, que podrá ser bloqueada a voluntad en cualquier posición. El control de aire estará dispuesto de forma que, en caso de perderse o aflojarse el dispositivo de bloqueo, no se reduzca la entrada de aire primario a causa del desplazamiento del dispositivo por la acción de la gravedad.
En quemadores modulantes o de varias etapas, la regulación del aire de combustión será automática.
No se utilizarán elementos de aluminio en sitios en que se presuma que puede haber condensaciones o que la temperatura vaya a ser superior a 400º C.
Las válvulas que controlen la llama piloto serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.
El funcionamiento del quemador será silencioso, las llamas de las distintas toberas, cuando existan varias, serán uniformes y no se depositarán partículas de materiales carbónicos en ninguna de las partes del quemador ni en la cámara de combustión.
En el suministro del quemador se incluirán todos los elementos de seguridad que se indican más adelante, las válvulas automáticas que sean necesarias y en los que el control está realizado por un sistema eléctrico, se incluirá en el suministro un transformador siempre que sea necesario.
El quemador estará soportado rígidamente sobre una base incombustible, que puede ser la caldera, sin que los tubos conectados a él estén sometidos a tensión alguna y de forma que sea fácilmente desmontable para cuando su limpieza e inspección así lo requieran.
La instalación se realizará de forma que todas las partes y controles puedan ser objeto de inspección, limpieza, ajuste y reparación.
En los quemadores con encendido auxiliar, en ningún caso podrá salir gas por las toberas del quemador principal cuando esté en funcionamiento el dispositivo de ignición eléctrica del citado encendido auxiliar.
Debe interrumpirse automáticamente la entrada de gas cuando falte entrada de aire impulsado o falte corriente eléctrica.
Estos quemadores tendrán los siguientes elementos de seguridad:

- Control de llama por célula fotoeléctrica o sonda iónica.
- Dispositivo de barrido previo cuando no exista llama permanente.
- Presostatos de mínima de gas.

Los barridos previos serán equivalentes, al menos, a cuatro veces el volumen de la cámara de combustión.
En la conducción de gas a quemador deberá existir un filtro adecuado.
Se recomienda, además de la electroválvula de quemador, una segunda electroválvula de seguridad para instalaciones que superen los 350kW, de sección y características adecuadas a la instalación.
Cuando el quemador tenga partes eléctricas, éstas irán protegidas para soportar, sin perjuicio ninguno para ellas, las temperaturas a que van a ser sometidas.
En ningún caso, se instalarán conductores con una sección inferior a un milímetro cuadrado (1 mm²)
Las instalaciones eléctricas correspondientes a elementos de control o de seguridad, partirán directamente de la acometida general a través de unos fusibles independientes para ella, de forma que el fallo de cualquier fusible de otro aparato independiente del control (bombas, ventiladores, etc.) no pueda afectar al funcionamiento normal de los controles. En todo caso, si falla el suministro de energía eléctrica, los controles se colocarán automáticamente en la posición que signifique una mayor seguridad.
El montaje del quemador estará hecho, en general, con limpieza y cuidado.
No tendrá en ninguna de sus partes deformaciones, fisuras ni señales de haber sido sometido a malos tratos antes o durante la instalación.
Todas las piezas y uniones del quemador serán perfectamente estancas.
Las válvulas que controlen la llama de encendido serán fácilmente distinguibles de las que controlen el quemador principal.

6.4.2.5 VASOS DE EXPANSIÓN

En las instalaciones con vasos de expansión cerrados, se constituye un circuito que a su vez queda también cerrado y que va a ser sometido a aumento de temperatura y presión, colocándose por tanto y obligatoriamente, una válvula de seguridad y un manómetro.
El vaso de expansión cerrado se colocará, preferentemente, en la tubería de retorno y del lado de la aspiración de la bomba de recirculación.
El vaso de expansión cerrado se colocará de forma que no puedan formarse bolsas de aire.
De igual forma que con los vasos de expansión abiertos (salvo mediante válvulas de tres vías y en las condiciones antes mencionadas), en el caso de vasos de expansión cerrados, no se permitirá ninguna válvula que pueda cerrarse y aislar el circuito del propio vaso de expansión cerrado.
Se colocará el vaso de expansión en el circuito de retorno, con el fin de evitar que la temperatura del agua no llegue a los límites de trabajo de la membrana.
Se evitarán radiaciones cerca del vaso de expansión para proteger la membrana de posibles excesos de temperatura.
No deberán colocarse en el conducto de enlace del vaso, llaves de paso o accesorios que puedan interrumpirlo.

6.4.2.6 RADIADORES

Se instalarán a una distancia no menor de cien milímetros (100 mm.) del suelo y cuarenta milímetros (40 mm.) del paramento.
Se desaconseja su instalación en nicho, pero cuando ésta sea necesaria, el techo del mismo dispondrá de pendiente, de forma que la distancia del radiador al techo sea mayor de sesenta y cinco milímetros (65 mm.) en su parte exterior y de cuarenta milímetros (40 mm.) en la interior.
Antes de cada superficie de calefacción se pondrá una válvula de asiento de doble reglaje (uno de ellos no accesible a los usuarios) para regulación del circuito y del calor emitido por el elemento calefactor.
Los elementos calefactores serán fácilmente desmontables, sin necesidad de desmontar parte de la red de tuberías.
Todas las válvulas de las superficies de calefacción serán fácilmente accesibles.
Cuando las superficies de calefacción estén situadas junto a un cerramiento exterior, se recomienda poner, entre la superficie de calefacción y el muro exterior, un aislamiento de un material apropiado cuya conductancia sea, como máximo de 1,5 W/m²C.
En ningún caso se debilitará el aislamiento del cerramiento exterior por la ubicación en hornacina de la superficie de calefacción.
En radiadores de tipo panel, la distancia a la pared podrá ser de dos centímetros y medio (2,5cm.)
Si se coloca un radiador recubierto con un envolvente, se tendrá la precaución de que entre la parte superior del radiador y el techo de la envoltura exista una distancia mínima de cinco centímetros (5cm.), así como entre los laterales del envolvente y el radiador. En cualquier caso, deberán existir aberturas en la parte alta y baja de la envolvente como mínimo de cinco centímetros (5cm.) de altura para facilitar la convección natural.
En este caso, además, el acuerdo entre la pared del fondo y el techo se hará de forma que tienda a facilitar la salida de aire situada detrás del radiador. La envolvente del radiador permitirá el fácil acceso a llaves y purgadores.
El radiador permanecerá sensiblemente horizontal apoyado sobre todas sus patas o apoyos, cualesquiera que sean las condiciones en que funcione. No ejercerá esfuerzo alguno sobre las canalizaciones. Los radiadores de hasta 10 elementos o cincuenta centímetros (50cm.) de longitud tendrán dos apoyos o cuelgues y por cada cincuenta centímetros (50cm.) de longitud o fracción tendrán un elemento más de cuelgue o apoyo.
La instalación del radiador y su unión con la red de tuberías se efectuará de forma que el radiador se pueda purgar bien de aire hacia la red, sin que queden bolsas que eviten el completo llenado del radiador, o impidan la buena circulación del agua a través del mismo, en caso contrario, cada radiador dispondrá de un purgador automático o manual.
Cuando se utilicen radiadores infrarrojos como calefacción permanente, se instalarán como mínimo a dos metros (2m.) de las personas y de cualquier tipo de combustible. Llevarán un soporte metálico y una pantalla reflectante.

6.4.2.7 AEROTERMOS Y CONVECTORES

Se anclarán en las paredes o al techo de forma que su sujeción dependa únicamente de estos anclajes y no se confíe en absoluto a la rigidez que le puedan dar las tuberías. Al conectarlos a éstas, no se originarán esfuerzos suplementarios ni se variará la posición que tenía el unitermo anclado.
Las unidades se colocarán de modo que el aire caliente roce las paredes frías, sin chocar directamente contra ellas. Se recomienda colocarlos de manera que el ángulo formado por la proyección horizontal de la corriente de aire caliente y la pared fría sea de unos 30º como máximo.
Cuando varios unitermos se coloquen en un recinto muy espacioso deberán situarse de tal manera que la corriente de aire de cada uno coincida con la adyacente, formándose una corriente circulatoria general.
En los talleres grandes con cubiertas muy frías, tales como las de "dientes de sierra" o en almacenes situados en el piso superior de los edificios de las fábricas, las unidades deberán colocarse de modo que la corriente circulatoria de aire producida tenga el menor recorrido posible. Se recomienda para estos casos, utilizar convectores con toma de aire inferior.
Los unitermos, en general, no deberán montarse a alturas mayores que las indicadas en las instrucciones del fabricante. Para conseguir un funcionamiento económico, las unidades deberán montarse todo lo bajas que le permitan las tuberías del recinto en que se instalen, pero no tanto que la corriente del aire caliente moleste a los ocupantes del mismo.
Es recomendable situar la toma de aire de retorno del aparato a unos treinta centímetros (30 cm.) del suelo.

6.4.2.8 SUELOS Y TECHOS RADIANTES

Cuando se trate de techos tipo radiante, los tubos serán de acero estirado sin soldadura, cobre o material plástico homologado para este uso, con un diámetro interior mínimo de quince milímetros (15 mm.).
Los tubos calefactores utilizados para la construcción de paneles radiantes irán con juntas soldadas, las cuales, en el caso de ser de acero, al ser ensayadas a estanquidad, serán golpeadas con un martillo.
Se recubrirán todos los tubos con mortero de cemento no agresivo (después del ensayo de estanquidad), con un espesor mínimo de dos centímetros (2cm.).
El cintrado de los tubos podrá hacerse en frío, cuando el radio de curvatura del cintrado sea por lo menos cinco veces el diámetro de la tubería.
Estos tubos se probarán a una presión de 3 MPa, antes de ser recubiertos.
En el caso de suelos radiantes con circulación de agua, se usará tubo de polipropileno o polietileno.
En ningún caso se permitirán uniones bajo el suelo, empleando en todo momento material enterizo.
Cada circuito dispondrá de doble sistema de corte.
Se instalará mediante un sistema eficaz de fijación y dispondrá en todo momento, de un sistema de aislamiento inferior y periférico, que limite las pérdidas en dichos sentidos.
En el montaje de suelo radiante, los tubos de alimentación y colectores se fijan a la pared - éstos últimos tras caja registrable - a unos 50 cms del suelo, en un lugar centrado respecto a los locales.
Se procurará que los tubos de alimentación estén cercanos a los montantes y bajantes principales.
Acoplados a los elementos de regulación y control están los ramales de ida y de retorno de los respectivos serpentines calefactores.
Los tubos de alimentación y los ramales no irán nunca por una zona más baja que la de los serpentines.
Los trazados del suelo radiante podrán realizarse en ”greca simple”, “greca doble” y en espiral.
Las fases de montaje del suelo radiante serán las siguientes:
1 *Colocación de aislamientos.*- Ajustando bien, colocar primero las franjas laterales y, posteriormente las zonas centrales, sin que queden huecos o rendijas.
2. *Colocación del sistema de fijación.*
3. *Colocación de los tubos.*- Cuidar que quede, al menos, 15 cms bajo ellos para el mortero.
4. *Soldadura de tubos.*- Encarar los tubos, amarrarlos provisionalmente y acabar de colocar; después realizar las soldaduras conforme las normas de la casa comercial.
5. *Prueba de presión.*- Imprescindible e insustituible. Someter la instalación a una sobrepresión al menos durante 24 horas, dejando conectado un manómetro. Si en este tiempo baja la presión es señal de que existe una fuga. La presión utilizada para la prueba suele ser de 1kg/cm2.
6. *Colocación del mortero.*- Utilizar plastificantes para evitar coqueras que dificultarían la adecuada transmisión del calor.
7. *Pavimentación.*-

6.4.2.9 COMPONENTES AUXILIARES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN

6.4.2.9.1 Circuladores

Los circuladores podrán colocarse tanto en posición horizontal como en vertical pero en todas las circunstancias con el eje del motor en posición horizontal. Los extremos de las tuberías donde se instalen estarán perfectamente alineados para evitar esfuerzos y tensiones de montaje en el cuerpo principal del circulador.

6.4.3.- INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.
La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio. En todo caso cumplirán con lo estipulado por el CTE-DB-HR de protección frente al ruido.
En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos, pudiendo dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.
Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.
Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.
Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.
Para la limpieza de los conductos de transporte de aire deberán instalarse unos registros de inspección.
Los materiales y equipos utilizados formando parte de un circuito hidráulico, deberán soportar, sin deformación, goteos y fugas, no presentarán roturas ni oxidación, una presión hidrostática de prueba equivalente a una vez y media la de trabajo con un mínimo de 400 kpa.
Todos los materiales que intervienen en la construcción de un equipo deberán ser adecuados a las temperaturas y presiones a las que su funcionamiento normal, e incluso extraordinario por avería, pueda someterlos.
Todos los materiales que intervienen en la instalación de acondicionamiento de aire serán resistentes al fuego con llama estándar de 800º durante un mínimo de treinta minutos. No propagarán la llama.
Los materiales que por su funcionamiento estén en contacto con el agua o el aire húmedo presentarán una resistencia a la corrosión que evite un envejecimiento o deterioro prematuro.
Los puntos de engrase, ajuste, comprobación y puesta a punto serán fácilmente accesibles desde el exterior del equipo, sin necesidad de remover el equipo de su lugar de instalación ni desconectarlo del circuito de fluido al que pertenezca. Las cubiertas, carcasas o protecciones que para el mantenimiento fuera necesario remover, estarán fijadas en su posición mediante dispositivos que permitan las maniobras de desmontar y montar con facilidad, sin herramientas especiales y tantas veces como sea necesario sin sufrir deterioro.
No se emplearán para la sujeción de estas protecciones tornillos rosca-chapa, ni con cabeza ranurada. La colocación de cubiertas, tapas y cierres estará diseñada de tal forma que físicamente sólo sea posible su colocación en la manera correcta.
El fabricante de todo equipo deberá garantizar la disponibilidad de repuestos necesarios durante la vida útil del mismo. Junto con los documentos técnicos del equipo, se exigirá una lista de despiece, con esquema de despiece referenciado numéricamente de tal forma que cualquier pieza de repuesto necesaria sea identificable fácilmente.
Junto a la documentación técnica del equipo se entregará por el fabricante, normas e instrucciones para el mantenimiento preventivo del equipo, así como un cuadro de diagnóstico de averías y puesta a punto.
Todo equipo estará provisto de las indicaciones y elementos de comprobación, señalización y tarado necesarios para poder realizar con facilidad todas las verificaciones y comprobaciones precisas para su puesta a punto y control de funcionamiento.
Todo equipo en que deba ajustarse y comprobarse la velocidad de rotación llevará un extremo del eje accesible para la conexión del tacómetro.
Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la presión de un fluido estará dotado de los manómetros de control correspondientes.
Todo equipo en cuyo funcionamiento se modifique la temperatura de un fluido estará dotado de los termómetros correspondientes.
Todo equipo cuyo engrase se realice por un sistema de engrase a presión llevará el correspondiente indicador de la presión de engrase. En caso de disponer de un cárter de aceite, el nivel del aceite será fácilmente comprobable.
Los anteriores dispositivos de control y temperaturas llevarán una indicación de los límites de seguridad de funcionamiento.
El rendimiento de cualquier máquina componente de una instalación de aire acondicionado será el indicado por el fabricante en su documentación técnica, con una tolerancia de +/- 5 por 100 (+/- 5%). Las condiciones de ensayo se especificarán en cada caso.
La eficiencia de intercambio de cualquier equipo, recuperador o intercambiador, será la indicada por el fabricante en su documentación técnica con una tolerancia del 3 por 100 (3%)
Los motores eléctricos para el accionamiento de los equipos deberán seleccionarse para trabajar lo más próximo posible a las condiciones de plena carga, pues en estas condiciones en las que la eficiencia de un motor es máxima, y las variaciones de voltaje respecto al teórico producen la mínima perturbación y pérdida de eficiencia. No obstante, en los ventiladores centrífugos deberá ponerse especial cuidado para evitar sobrecargas en un motor muy justamente dimensionado, debidas a una sobreestimación de las pérdidas de carga del circuito.
Ningún equipo podrá desprender en su funcionamiento gases u olores desagradables o nocivos, sin que los mismos estén debidamente controlados y canalizados para su adecuada evacuación.
El funcionamiento de cualquier equipo no producirá vibraciones desagradables o que puedan afectar al edificio y el nivel del ruido producido estará en los límites establecidos para que en el espacio habitable no se sobrepase los valores indicados para cada caso.
En la instalación de equipos autónomos se tendrán en cuenta las siguientes condiciones:
En pasillos, vestíbulos de locales no industriales, así como en habitaciones de locales institucionales, sólo podrán colocarse equipos compactos y partidos, que utilicen refrigerante del grupo primero (no tóxico y no inflamable).
Todos los equipos frigoríficos deberán estar provistos de carcasas de protección, de tal forma que los hagan inaccesibles a personas no autorizadas.
Queda prohibida la instalación de equipos frigoríficos en los pasillos, escaleras y sus rellanos, entradas y salidas de edificios, siempre que dificulten la libre circulación de personas.
En función del empleo y condiciones en que vaya a colocarse el material aislante sobre los conductos, se especificarán los siguientes datos técnicos:

- Resistencia a la compresión.
- Resistencia a la flexión.
- Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- Módulo de elasticidad.
- Coeficiente de dilatación lineal.
- Comportamiento frente a parásitos.
- Comportamiento frente a agentes químicos.
- Comportamiento frente al fuego.

En cuanto al montaje de los elementos aislantes en los conductos, los soportes estarán secos y limpios, y carecerán de resaltes que impidan la fijación del aislamiento. El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar. El aislamiento no presentará huecos o roturas. Tendrá una superficie plana sin abombamientos o resaltes.
No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos. Se impedirá el acceso al personal de la obra, limitándose al mantenimiento o reparación Los daños producidos por cualquier causa se repararán inmediatamente.
No se colocarán elementos que perforen el aislamiento.

6.4.3.1 UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE (UTA)

Todos los componentes de una Unidad de Tratamiento de Aire (UTA) deben ser accesibles para su mantenimiento y limpieza a través de puertas de acceso; en su caso, los componentes se deben extraer de forma fácil.
Los perfiles que conforman la estructura portante de la unidad no deben ser en forma de U, porque pueden ser receptáculos de suciedad y, además, su limpieza resulta difícil.
Todos los materiales porosos y fibrosos, salvo los filtros, deben estar protegidos contra la erosión por medio de un material que puede soportar frecuentes operaciones de limpieza.
En las unidades con elevados requerimientos de higiene (hospitales y laboratorios, por ejemplo), los tornillos y otros componentes similares no deben sobresalir en el interior.
Todas las unidades deben estar provistas de ventanas de inspección y alumbrado interior, por lo menos en las secciones de ventilación, filtros y humectadores.
Las bandejas de condensados deben disponer de desagües dotados de sifón con sello de altura adecuada a la depresión existente en el lugar, con un mínimo de 50 mm.
Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.
Las unidades terminales de sistemas mixtos de cualquier tipo tendrán válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador para poder efectuar cambios de distribución u operaciones de mantenimiento.

Las unidades terminales deberán ser fácilmente accesibles para su limpieza, desinfección, mantenimiento y reparación o sustitución. Con el fin de facilitar estas labores y evitar molestias para los usuarios, las unidades terminales pueden situarse en un recinto que no sea permanentemente ocupado por las personas, como, por ejemplo, en pasillos.
Las unidades terminales que queden ocultas en falsos techos o suelos elevados, se debe prever un acceso que sea cercano al aparato y se pueda abrir sin recurrir a herramientas. Como se ha dicho, es conveniente que tales unidades terminales se sitúen en recintos adyacentes a los locales a climatizar, como los pasillos, para que las operaciones de mantenimiento puedan llevarse a cabo con más facilidad y evitando molestias para los usuarios.
Se prestará especial importancia a la accesibilidad y visibilidad de los instrumentos de medida, control, protección y maniobra.
Las unidades exteriores de los equipos autónomos quedarán ocultas a la vista en edificios de nueva construcción.
Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas situadas en el interior de sus locales (por ejemplo, edificios de viviendas), deberán disponer de patinillos verticales accesibles para alojar todas las conducciones correspondientes, con la holgura necesaria para poder efectuar las operaciones de mantenimiento.

6.4.3.2 REFRIGERACIÓN POR TECHO
Será mediante circuito cerrado por paneles de tubos capilares instalados en falsos techos con tuberías de polietileno reticulado homologado, montado con accesorios de unión a tuberías de polietileno provisto de colector de ida, colector de retorno, detentores, purgadores automáticos, válvulas de paso, termómetros, llaves de llenado y vaciado, tapones, soportes y adaptadores, caja para colectores.

6.4.3.3 CONDUCTOS DE LANA O FIBRA DE VIDRIO
En tramos horizontales, uno de cada tres refuerzos se recibirá al forjado mediante redondo de acero de seis milímetros (6 mm.) de diámetro y si la anchura del conducto es superior a ciento cincuenta centímetros (150 cm.), se recibirá uno cada dos.
En tramos verticales, los soportes se espaciarán como máximo trescientos sesenta centímetros (360 cm.) y se apoyarán en forjado o anclados a la pared.
El apoyo en forjado se hará con perfil de 30 x 30 x 3 mm., fijado al conducto y con refuerzo de chapa galvanizada de quince centímetros (15 cm.) de ancho por 8/10 mm. de espesor.
Su anclaje en pared se hará con el mismo perfil fijado al refuerzo transversal y disponiendo interiormente en manguito de iguales características.

6.4.4.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA A BAJA TEMPERATURA PARA ACS
Todos los equipos y componentes deben ser fácilmente accesibles para la revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección.
Se seleccionarán depósitos de acumulación dotados de una boca de registro para la limpieza interior. Se establece un criterio para la catalogación de los depósitos de acumulación:
— Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre fácilmente accesible, con un diámetro mínimo de 400 mm o un sistema equivalente para permitir realizar operaciones de limpieza, desinfección y protección contra la corrosión.
— En los depósitos menores de 750 l será suficiente disponer de un acceso que permita la limpieza manual de todas las superficies interiores.
Es recomendable que los puntos terminales, como grifos y duchas, cuenten con elementos desmontables que permitan su correcta limpieza y desinfección.
Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.
Las conducciones colectivas de un edificio se llevarán por patinillos que estarán aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

6.4.4.1 CAPTADORES
Se montará el captador siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.
La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

6.4.4.1.1 Conexionado del sistema captador solar
Se prestará especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.
Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se conectarán entre sí en paralelo, en serie ó en serie-paralelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.
Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m2 en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m2 en la zona climática III y hasta 6 m2 en las zonas climáticas IV y V establecidas en el Documento CTE-DB-HE4 – *Zonas Climáticas*.
La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.

6.4.4.2 ESTRUCTURA SOPORTE
Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.
La construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.
Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.
Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.
En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustarán a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.

6.4.4.3 SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR
Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:
a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo.
b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste.
c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior.
d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.
En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.
La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.
No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.

6.4.4.4 SISTEMA DE INTERCAMBIO
En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

6.4.4.5 CIRCUITO HIDRÁULICO (TUBERÍAS, BOMBAS, VASOS DE EXPANSIÓN, PURGA DE AIRE, DRENAJE)
6.4.4.5.1 Redes de tuberías
La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.
Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán por patinillos o cámaras de fábrica, realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si no fuera posible, se realizará mediante rozas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
El trazado e instalación de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, se protegerán adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no se instalarán en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.
Las tuberías empleadas serán del tipo que impidan la formación de obturaciones o depósitos calcáreos para las condiciones de trabajo de diseño.
La longitud de tuberías del sistema será tan corta como sea posible y evitarán al máximo el montaje de codos y pérdidas de carga en general.
Los tramos horizontales de tuberías tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.
El tendido de las tuberías de agua fría se hará de forma que no resulten afectadas por los focos de calor, discurriendo siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría irá siempre por debajo de la de agua caliente.
Las tuberías se instalarán siempre debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30cm.
Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3cm.
Las tuberías de intemperie estarán dotadas de protección externa de aislamiento que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas.
El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.
En todo tramo recto sin conexiones intermedias con longitud superior a 25m se adoptarán las medidas oportunas para evitar posibles tensiones excesivas de la tubería, motivadas por las contracciones y dilataciones producidas por las variaciones de temperatura.
Se evitará la formación de zonas de estancamiento del agua, como tuberías de desviación, equipos y aparatos de reserva, tramo de tuberías con fondo ciego, etc. Los tramos de tubería en los que no se pueda asegurar una circulación del agua y una temperatura mínima superior a 50ºC no pueden tener una longitud superior a 5 metros o un volumen de agua almacenado superior a 3litros.
Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.
En instalaciones superiores a 50m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.
En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm3. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.
En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual. La purga del acumulador permitirá la toma de muestras. En termoacumuladores de pequeño volumen la toma de muestra se podrá realizar del punto más cercano.
Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.
Las redes de conductos estarán equipadas con aperturas para el servicio para permitir las operaciones de desinfección y limpieza.
Los elementos instalados en la red de conductos deberán ser desmontables con apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.
Estos registros serán construidos con gran precisión y dotados de juntas de estanquidad, para no aumentar las fugas.
Si la red de conductos discurre por falsos techos, éstos también deberán disponer de la correspondiente apertura de acceso o una sección desmontable.
Las redes de tuberías deberán estar dotadas de válvulas de drenaje en todos los puntos bajos. Los drenajes se deberían conducir a un lugar visible y estar dimensionados para permitir la eliminación de los detritos acumulados.
Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.
Los vasos de expansión se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.
Los depósitos de acumulación deberán contar con una válvula de desagüe en el punto más bajo del mismo, de forma que permita su completo vaciado.
Durante la fase de montaje se evitará la entrada de materiales extraños. En la puesta en marcha se realizará una limpieza y desinfección. La tubería de acometida de agua a la cabeza difusora y la misma cabeza deben quedar vacías cuando las duchas o grifos no estén en uso.

6.4.4.5.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas y resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico. Los tubos sólo se soldarán si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la normativa. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

6.4.4.5.3 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas estarán protegidas contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:
a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura
Los tubos de acero galvanizado empotrados para la conducción de agua fría se recubrirán con lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente se recubrirán con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura
Las conducciones exteriores y aquellas al aire libre, se protegerán igualmente. En este caso, los tubos de acero estarán protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
Para evitar la corrosión por el uso de materiales, no se montarán tuberías de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando, según el sentido de circulación del agua, se instale primero el de menor valor.
Las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu+ hacía las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.
De la misma forma, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.
Excepcionalmente y tras la correspondiente justificación, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.
Se autoriza el acoplamiento de cobre, después de acero galvanizado, siempre y cuando se instale una válvula de retención entre ambas tuberías.
Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.
En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.
Para evitar la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado anteriormente, se instalarán filtros

6.4.4.5.4 Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se evitará la formación de condensaciones en su superficie exterior mediante empleo de un elemento separador de protección, el cual no necesariamente sea aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Este elemento se instalará de la misma forma que la descrita para la protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas.

6.4.4.5.5 Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.

Si la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red alcance valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente la misma empleando un aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el indicado por la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

6.4.4.5.6 Protección contra esfuerzos mecánicos

Las tuberías que atraviesen cualquier paramento de la edificación u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo harán dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.

En instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical y el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.

Si la red de tuberías atraviesa, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.

La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.

6.4.4.5.7 Protección contra ruidos

Sin perjuicio de lo que establezca el CTE-DB HR *"Protección frente al ruido"* al respecto, se adoptarán las siguientes medidas:

a) Los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes

b) A la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

6.4.4.6 ACCESORIOS

6.4.4.6.1 Grapas y abrazaderas

Para la fijación de los tubos a los paramentos se emplearán grapas y abrazaderas, colocándose de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

6.4.4.6.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que bajo determinadas circunstancias no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

6.4.4.7 SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

6.4.4.7.1 Condiciones generales

Cada usuario deberá disponer de sus propios contadores de energía, de cualquier tipo (eléctrica y térmica).

– Para instalaciones de más de 70kW térmicos será obligatorio medir la energía consumida por la instalación de climatización.

– Con el mismo fin, se exige que las centrales frigoríficas de más de 400kW térmicos dispongan de dispositivos de medición y registro del consumo de energía eléctrica de las máquinas frigoríficas y sus accesorios, incluidas las torres, en su caso.

– Los generadores de calor y frío de potencia mayor que 70 kW dispondrán de un registrador de las horas de funcionamiento, así como del número de arrancadas de los compresores frigoríficos.

6.4.4.7.2 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio, estando impermeabilizada y contando con un desagüe en su piso o fondo para garantizar la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

6.4.4.7.3 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución. En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

6.4.4.8 SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN

6.4.4.8.1 Montaje del grupo de sobreelevación

6.4.4.8.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

Almacenará el agua de consumo humano bajo las siguientes condiciones:

a) El depósito será fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará con tapa y estará asegurada contra deslizamiento, disponiendo, en la zona más alta, de suficiente ventilación y aireación

b) Se asegurarán todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas mediante dispositivos eficaces como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

Ser capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.

Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua.

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.

La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.

Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

6.4.4.8.1.2 Bombas

Se instalarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.

Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.

Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del CTE-DB-HR.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.
Se realizará siempre una adecuada nivelación.
Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

6.4.4.8.1.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.
Los valores correspondientes de reglaje figurarán, de forma visible, en el depósito.
En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.
Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.
El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.
Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.
Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha, demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se otorgará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.
Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

6.4.4.8.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.
Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.
Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.
Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

6.4.4.8.3 Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.
Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.
Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.
La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20% por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.
Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

6.4.4.9 MONTAJE DE LOS FILTROS

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua.
Deben instalarse únicamente filtros adecuados.
En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.
Para no interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se instalarán filtros retroenjuagables o mediante instalaciones paralelas.
Se conectará una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

6.4.4.9.1 Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación a continuación de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS..

6.4.4.9.2 Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie.

6.4.4.10 MONTAJE DE ELEMENTOS EN INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN DE PISCINAS

En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.
La temperatura del agua de una piscina, salvo las de usos terapéuticos, se mantendrá entre 24 y 30 °C.
La red de distribución de agua caliente debe ser independiente de la de tratamiento sanitario (filtración y tratamientos químicos o físicos).
En piscinas al aire libre sólo está permitido el uso de energía renovables (solar, biomasa) o residuales, estando prohibido el empleo de de energía eléctrica en forma de bomba de calor.

6.4.4.11 SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR

Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.
Sólo deberá entrar en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche al máximo posible la energía extraída del campo de captación.
Dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis, cuando el de aporte de energía convencional auxiliar sea con acumulación o en línea.
Si no dispone de acumulación, (fuente instantánea), el equipo será modulante, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al mismo.
Para el control de la temperatura del agua en climatización de piscinas, se instalará una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.
La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10ºC mayor que la temperatura máxima de impulsión.

6.4.4.12 SISTEMA DE CONTROL

En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, actuará en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2ºC y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7ºC. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2ºC.
Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior, en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.
El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.
El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.
Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.
Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Puede realizarse por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías del tipo “todo o nada”, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.

6.4.4.13 SISTEMA DE MEDIDA

En instalaciones mayores de 20 m2 se dispondrá al menos de un sistema analógico de medida local y de registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:
a) temperatura de entrada agua fría de red.
b) temperatura de salida acumulador solar.
c) caudal de agua fría de red.
El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

6.4.4.14 PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Todos los aparatos y dispositivos se instalarán de forma que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
Al ejecutar la instalación, está terminantemente prohibido empalmar ésta directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
No se establecerán uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua estarán provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.
En todos los aparatos que se alimentan directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos, y en general, en todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Los rociadores de ducha manual incorporarán un dispositivo antirretorno.
En los depósitos cerrados aunque estén en comunicación con la atmósfera, el tubo de alimentación desembocará 40 mm por encima del nivel máximo del agua (por encima del punto más alto de la boca del aliviadero). Este aliviadero debe tener una capacidad suficiente para evacuar un caudal doble del máximo previsto de entrada de agua.
En las derivaciones de uso colectivo, los tubos de alimentación que no estén destinados exclusivamente a necesidades domésticas estarán provistos de un dispositivo antirretorno y una purga de control. En los edificios, éstas no pueden conectarse directamente a la red pública de distribución, salvo que fuera una instalación única en el edificio
Las calderas de vapor o de agua caliente con sobrepresión no se empalmarán directamente a la red pública de distribución. Cualquier dispositivo o aparato de alimentación que se utilice partirá de un depósito, para el que se cumplirán las anteriores disposiciones.
Las bombas no se podrán conectar directamente a las tuberías de llegada del agua de suministro, sino que deben alimentarse desde un depósito, excepto cuando estén equipadas con los dispositivos de protección y aislamiento que impidan que se produzca depresión en la red.
Esta protección alcanzará también a las bombas de caudal variable instaladas en los grupos de presión de acción regulable e incluirá un dispositivo que provoque el cierre de la aspiración y la parada de la bomba en caso de depresión en la tubería de alimentación y un depósito de protección contra las sobrepresiones producidas por golpe de ariete.
En los grupos de sobreelevación de tipo convencional, se instalará una válvula antirretorno, de tipo membrana, para amortiguar los posibles golpes de ariete.

6.4.4.15 SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua de consumo humano estarán señalizadas con los colores verde oscuro o azul.
Si el agua no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación estarán adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

6.4.4.16 REQUISITOS A SATISFACER POR LOS MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN NECESARIOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA INSTALACION TÉRMICA

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:
a) Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
c) Serán resistentes a la corrosión interior.
d) Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
e) No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
f) Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
g) Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.4.4.17 CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
a) Tubos de acero galvanizado.
b) Tubos de cobre.
c) Tubos de acero inoxidable.
d) Tubos de fundición dúctil.
e) Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC).
f) Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C).
g) Tubos de polietileno (PE).
h) Tubos de polietileno reticulado (PE-X).
i) Tubos de polibutileno (PB).
j) Tubos de polipropileno (PP).
k) Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT).
l) Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X).
No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.4.4.18 AISLANTES TÉRMICOS

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.4.4.19 VÁLVULAS Y LLAVES

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen. El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.
Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90º como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.
Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.4.4.20 ACUMULADORES E INTERACUMULADORES

Podrán ser eléctricos o a gas. Los eléctricos, con montaje de tipo vertical, dotados de termostato exterior regulable y testigos de funcionamiento luminosos, construidos en acero de elevado espesor recubierta en la parte inferior de un esmalte especial vitrificado y con aislamiento de espuma de poliuretano y ánodo de sacrificio de magnesio. Válvula de seguridad y antirretorno de 6 Kg./cm2 y latiguillo.
Los de gas (gas natural y GLP), con cámara de combustión abierta y tiro natural, encendido piezoeléctrico y seguridad por termopar (con piloto), dotado de quemador multigás y selector de temperatura de ACS. (de 35ºC a 75ºC), con protección por ánodo de magnesio y aislamiento de espuma de poliuretano y sonda antidesbordamiento de gases.
Los interacumuladores podrán serán vertical u horizontales para producción y acumulación de agua caliente, construidos en acero galvanizado calorifugado o chapa de acero vitrificado o esmaltado y diseñados para protección catódica contra la corrosión, dotados de serpentín desmontable de doble envolvente, incluidas bomba circuito primario, red tuberías de acero negro, etc.

6.5.- INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

El sistema de ventilación mecánica se colocará sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios. Los aspiradores mecánicos, en su caso, deben instalarse aplomados y sujetos al conducto de extracción o a su revestimiento.
Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.
De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en los sistemas de ventilación cumplirán las siguientes condiciones:

a) lo especificado en el CTE-DB-HS-3.
b) lo especificado en la legislación vigente
c) que sean capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.

Si se instalan compuertas que deban atravesar elementos delimitadores (muros, forjados, etc.) éstas serán de tipo cortafuegos. Si el espesor del elemento delimitador es insuficiente, la parte de la compuerta o del conducto que sobresalga se revestirá con un material resistente al fuego, de resistencia igual a la del elemento delimitador.
Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.
El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.
Para conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.
Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.
Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.
El marco de la compuerta quedará fijado firmemente al elemento delimitador, directamente o a través de un manguito, de manera que la dilatación de los conductos no afecte a la posición de la compuerta y a su integridad. La lama (o lamas) de la compuerta, cuando está cerrada, deberá ajustarse al marco mediante un elemento de solape de, al menos, 20 mm. El juego entre lama y marco será suficiente para permitir la libre dilatación de la lama y será igual a una centésima parte del lado o diámetro de la compuerta, por lo menos.
Todos los componentes de las compuertas deberán estar protegidos contra la corrosión mediante la selección de materiales adecuados o la aplicación de barreras protectoras (pinturas o galvanizado).
En el conducto que acomete a la compuerta del lado del mecanismo se practicará un registro de inspección de medidas adecuadas para efectuar pruebas y facilitar las operaciones de mantenimiento.
Bajo ningún concepto se instalarán compuertas, de cualquier tipo, en conductos de extracción de aire de aparcamientos, de evacuación de humos de cocinas y de evacuación de productos de la combustión, por evidentes razones de seguridad, por lo que estas conducciones deberán estar totalmente situadas en una misma zona de fuego.
Los revestimientos de los conductos, interiores o exteriores, deben interrumpirse donde esté instalada una compuerta, para no interferir con su funcionamiento.
Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.
Los elementos de protección de las aberturas de extracción cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

6.6.- SEÑALIZACIÓN

Toda la instalación térmica deberá estar correctamente señalizada y deberán disponerse las advertencias e instrucciones necesarias que impidan los errores de interpretación, maniobras incorrectas y contactos accidentales con puntos calientes, superficies frías y elementos en tensión o cualquier otro tipo de accidentes.
A este fin se tendrá en cuenta que todas las máquinas y aparatos principales, paneles de cuadros y circuitos, deben estar diferenciados entre sí con marcas claramente establecidas, señalizados mediante rótulos de dimensiones y estructura apropiadas para su fácil lectura y comprensión. Particularmente deben estar claramente señalizados todos los elementos de accionamiento de los aparatos de maniobra y de los propios aparatos, incluyendo la identificación de las posiciones de apertura y cierre, salvo en el caso en el que su identificación pueda hacerse a simple vista.

7.-ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

Para la **recepción provisional** de las obras una vez terminadas, el Ingeniero Director procederá, en presencia de los representantes del Contratista o empresa instaladora autorizada, a efectuar los reconocimientos y ensayos precisos para comprobar que las obras han sido ejecutadas con sujeción al presente proyecto y cumplen las condiciones técnicas exigidas.

7.1.- ACABADOS

Terminada la instalación térmica, se vigilará especialmente los siguientes apartados:
Todos los materiales de la instalación quedarán protegidos frente a impactos, materiales agresivos, humedades y suciedad.
Adecuada fijación a los paramentos-soporte, de los elementos de la instalación, evitándose ruidos y vibraciones, y comprobación de la correcta conexión a las redes.
Comprobación de aquellos elementos que deban quedar en condiciones de servicio, completamente estanco y conectado a la red que debe alimentar, como depósitos.
Inexistencia de taponamientos y rebose de aguas, por la acumulación de sólidos que obstruye las tuberías de saneamiento disminuyendo la sección efectiva de las mismas.
Inexistencia de humedades y deterioro de pavimentos y otros elementos constructivos debido a fugas provocadas por la falta de estanqueidad en las uniones de tuberías, por soldaduras mal realizadas, por el empleo de material no adecuado como aporte en soldaduras, empotramientos que impiden la libre dilatación de las tuberías.
Inexistencia de interferencias con otros elementos constructivos, pudiendo deteriorar éstos últimos.
Condensaciones y congelación por la falta de aislamiento en las tuberías.

Estado y ejecución de los aislamientos.
Corrosión de las tuberías por falta de protección exterior, empleo de materiales no adecuados o por trabajar a temperaturas excesivas.
Corrosión y manchas en falsos techos.
Desprendimientos, por la sujeción inadecuada de los tubos.
Daños en elementos estructurales, por apertura de huecos en vigas, ábacos, etc. por el paso de instalaciones a través de elementos o en zonas no previstas debido a un mal replanteo o improvisaciones de última hora.
En los sistemas de calefacción, la Dirección Facultativa realizará una inspección, una vez finalizadas las obras, para el control de los acabados consistente en la apertura de paneles, registros, etc., e inspeccionando los equipos de calefacción instalados, los sistemas de ventilación, los conductos de salida de humos y chimeneas.
En los sistemas de aire acondicionado, se procederá a inspeccionar, abriendo paneles y registros, el equipo central y los sistemas de distribución.

7.2.- CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

7.2.1.- CONTROLES FUNCIONALES EN LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN

Comprobación que los equipos de la instalación cumple las exigencias de funcionamiento de las especificaciones del proyecto.

Trabajos preliminares.

- Comprobación de la terminación de todos los trabajos de montaje e instalación.
- Puesta en marcha de los equipos.
- Efectuar ajustes y regulación de la instalación.
- Ensayo y funcionamiento del sistema completo a diferentes cargas.
- Ajuste de caudal y de distribución de aire en condiciones especiales de funcionamiento.
- Ajuste de elementos de regulación en los conductos de aire.
- Ajuste y registro del equipo de seguridad.
- Ajuste de sistemas de mando y antihielo.
- Ajuste de mandos automáticos.
- Determinación del aire impulsado en cada elemento terminal, con regulación eventual.
- Ajuste de los elementos de regulación en las redes de conductos de calefacción, refrigeración y humidificación en relación con los datos de funcionamiento requeridos.
- Ajuste de la alimentación eléctrica según condiciones de diseño.
- Documento en el que se recogen los resultados de las pruebas realizados.
- Instrucciones para formar el personal encargado del manejo de la instalación.

Modo operativo de los controles funcionales.

- Establecimiento de listado de verificaciones sobre todos los equipos.
- Extensión de los controles funcionales.
- Localización de los controles, acordándose previamente entre las partes interesadas.
- Instrucciones relativas al modo operar y lista de controles funcionales corrientes.

Controles separados de los dispositivos

Dispositivos centrales, ventiladores.

- Sentido de rotación de ventiladores.
- Regulación de velocidad o de caudal de aire de los ventiladores.
- Conmutador de puesta a cero.
- Puesta en marcha y parada de sistemas de regulación y mando de las compuertas.
- Sistema antihielo.
- Sentido de movimiento de compuertas de hojas múltiples.
- Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.
- Dispositivos de seguridad de los motores de accionamiento.

Cambiadores de calor.

- Sentido de funcionamiento y de regulación de los dispositivos de mando.
- Sentido de rotación de las bombas de circulación en los cambiadores de calor.
- Función de mando de los cambiadores de calor rotativos.
- Alimentación de fluidos portadores de calor y de frío.

Filtro de aire.

- Indicación y control de la diferencia de presión.

Humidificador.

- Función de mando.
- Alimentación y evacuación.
- Funcionamiento y sentido de giro de la bomba de circulación.

Compuertas de las hojas múltiples.

- Control del sentido de marcha de los servomotores.

Compuertas cortafuegos.

- Ensayo del dispositivo y de la señal de enclavamiento.
- Ensayo del sentido y de los límites de la marcha de la compuerta y del indicador.

Sección de mezcal, cámara de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Control de funciones de regulación y mando.

Red de conductos.

- Elementos de regulación en las redes de calefacción, refrigeración y humidificación.
- Accesibilidad de la red de conductos.

Elementos de regulación terminales de aire (impulsión / extracción) y caudal de aire en el local.

- Ensayo de funcionamiento por control localizado.
- Ensayo de humo para una evaluación inicial del caudal de aire en el local y también de una iniciación de la circulación de aire en las zonas de conductos.

Aparatos de mando y armarios de distribución.

Comprobación localizada de las uniones de mando automático y de cierre en los diversos estados de funcionamiento, ajustando los valores de consigna, en particular:

- Valor de consigna de la temperatura interior.
- Valor de consigan de la humedad interior.
- Interruptor de arranque.
- Funciones antihielo.
- Compuertas de incendios (enclavamiento y señal)
- Regulación del caudal de aire.
- Sistemas de recuperación de calor.
- Unión con sistemas de protección contra incendios.

7.3.- MEDICIÓN Y ABONO

Las conducciones se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo el tubo, aislamientos, piezas de sujeción, bridas, acoplamientos elásticos, piezas especiales, etc., incluidas ayudas de albañilería cuando existan.

Asimismo los suelos radiantes (y el mortero que lo recubre) se medirán y valorarán por metro cuadrado de film de polietileno, colocado incluyendo, por unidad los elementos como paneles machihembrados de poliestireno expandido para aislamiento, cintas perimetrales de montaje, piezas especiales, racores, válvulas de esfera, grifos de purga, etc. Los aditivos plastificantes necesarios, por Kg.
Los sistemas capilares de refrigeración por techo se medirán y valorarán por metro lineal de conducto o tubo y por unidad de panel de tubos capilares, incluido colector, manguitos, tubos flexibles, etc.
Los sistemas de conductos de aire, se medirán y valorarán por unidad instalada en cuanto a ventiladores centrífugos, piezas de conductos circulares, rejillas de impulsión, rejillas para fan-colis de techo, difusores, silenciadores, bocas de ventilación, toberas, unidades de tratamiento de aire, compuertas, registros. Por metro lineal, el conducto circular, los tubos flexibles. Por metro cuadrado, los conductos de chapa galvanizada, los conductos de lana mineral.
Los demás elementos de las instalaciones térmicas (calefacción, aire acondicionado, ACS, ventilación), por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, como generadores de calor (calderas, grupos térmicos, termos, calentadores, bombas de calor, etc.), intercambiadores, captadores solares (incluye, por litro, el líquido de relleno) acumuladores, depósitos de combustibles, intercambiadores, chimeneas, contadores, emisores (radiadores, aerotermos, ventiloconvectores, etc.), generadores de frío, unidades centralizadas, emisores por agua, fan-coils, sondas, termostatos, etc.

7.4.- CONTROL DE LA INSTALACIÓN TERMINADA

En la instalación terminada, bien sobre su conjunto o bien sobre sus diferentes partes, se realizarán las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto o memoria técnica u ordenadas por el instalador autorizado o el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, las previstas en la IT 2 y las exigidas por la normativa vigente.

8.-RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

8.1.- RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS

Previamente al reconocimiento de las obras, el Contratista habrá retirado todos los materiales sobrantes, restos (a vertedero autorizado), embalajes, etc., hasta dejarlas completamente limpias y despejadas.
En este reconocimiento se comprobará que todos los materiales instalados coinciden con los admitidos por la Dirección Facultativa en el control previo efectuado antes de su instalación y que corresponden exactamente a las muestras que tenga en su poder, si las hubiera y, finalmente comprobará que no sufren deterioro alguno ni en su aspecto ni en su funcionamiento.
Análogamente se comprobará que la realización de la instalación térmica ha sido llevada a cabo y terminadas, rematadas correcta y completamente.

8.2.- PRUEBAS Y ENSAYOS

Las pruebas de la instalación se efectuarán por la empresa instaladora, que dispondrá de los medios humanos y materiales necesarios para efectuar las pruebas parciales y finales de la instalación, de acuerdo a los requisitos de la IT 2.
Todas las pruebas se efectuarán en presencia del instalador autorizado o del Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, quien otorgará su conformidad tanto al procedimiento seguido como a los resultados obtenidos.
Los resultados de las distintas pruebas realizadas a cada uno de los equipos, aparatos o subsistemas, pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación.
Si para extender el certificado de la instalación fuese necesaria disponer de energía para realizar pruebas, se solicitará, a la empresa suministradora de energía un suministro provisional para pruebas por el instalador autorizado o por el Ingeniero-Director de la instalación a los que se refiere este reglamento, y bajo su responsabilidad.
Después de efectuado el reconocimiento, se procederá a realizar las pruebas y ensayos por parte del Contratista que se indican a continuación con independencia de lo indicado con anterioridad en este Pliego de Condiciones Técnicas.
La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
Se comprobará que los componentes del sistema instalados corresponden a las especificaciones técnicas de los fabricantes de los equipos.
Asimismo se comprobará que los componentes del sistema instalados coinciden con los que contempla el proyecto de ejecución.
Se controlará la conformidad con las reglas técnicas y reglamentos en vigor así como la accesibilidad del sistema en lo relativo al funcionamiento, la limpieza y el mantenimiento.
Se revisará la limpieza del sistema.
Se revisará que estén todos los documentos necesarios para realiza la puesta en funcionamiento del sistema.

8.2.1.- PRUEBAS GENERALES EN SISTEMAS DE CLIMATIZACION Y VENTILACIÓN

De forma genérica las pruebas serán las siguientes:

- Accesibilidad de los componentes para el funcionamiento y el mantenimiento.
- Estado de limpieza de los aparatos, intercambiadores de calor y el sistema de distribución.
- Disposición de accesibilidad de las aberturas para la limpieza de los dispositivos y de las redes de conductos.
- Integridad del marcado y del tipo de designación.
- Medidas de protección contra incendios previstas (compuertas cortafuegos, revestimientos ignífugos, etc.).
- Calorifugados previstos y dispositivos d estanqueidad del vapor.
- Protección prevista contra la corrosión de la estructura de montaje y de los apoyos.
- Dispositivos antivibratorios, sujeción de conductos, etc.
- Medidas tomadas de puerta a tierra de los componentes y del sistema de conductos.

Aparatos centrales, ventiladores.

- Comprobación de la disposición lógica o no de los diversos elementos.
- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)
- Construcción (por ejemplo, doble envolvente)
- Pruebas de estanqueidad de los elementos y de las uniones flexibles por observación.
- Instalación de los amortiguadores de vibraciones.
- Fijación del motor.
- Número de correas trapeciales.(incluyendo repuestos)
- Protección de la transmisión.
- Purga con sifón.
- Prueba de la velocidad del ventilador y del motor de acuerdo con las características de la placa de identificación.

Cambiadores de calor.

- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones)
- Comprobación de la estanqueidad de la envolvente.
- Comprobación concerniente al peligro.(curvatura de las aletas)
- Verificación del material de los cambiadores de calor.
- Comprobación de la entrada y salida en la conexión de agua.
- Comprobación de las condiciones de montaje de las válvulas de mando.
- Control de los dispositivos antivahos para detectar los eventuales peligros.
- Dispositivos antihelio dentro y fuera del cambiador de calor.

Filtro de aire.

- Revisión del sistema de filtrado y su calidad en función del tipo escogido.
- Inspección y montaje y sellado del marco.
- Verificación del filtrado para detectar los peligros eventuales.
- Controlar el indicador de presión diferencial con respecto a los peligros eventuales y verificar el nivel del fluido.
- Examinar el juego de filtros de repuesto previsto en el contrato).
- Comprobación de la limpieza.

Humidificador.

- Control de la placa de características. (Identificación de las prestaciones).
- Revisión de las condiciones de montaje, incluido el volumen de la cámara de humidificación.
- Comprobación de los elementos separados que lo integran (bombas, mando de nivel de agua, evacuación).
- Control del sistema de distribución de agua (vapor).

Entrada de aire exterior.

- Inspección de las dimensiones, del material y diseño de la rejilla exterior resistente a la intemperie.

Compuertas corta fuegos.

- Revisión de las condiciones de montaje.
- Marca de certificación.
- Control de la adecuación del tipo de mecanismo de enclavamiento.

Red de conductos.

- Ensayo de estanqueidad de las uniones por controles localizados e inspecciones manuales.
- Verificación de la calidad de los accesorios de conformidad con el contrato.
- Control del sellado del material del filtro.

Sección de mezcla, cámaras de reposo, recalentamiento secundario, etc.

- Comprobaciones localizados a verificar la conformidad al proyecto.

Elementos terminales de difusión.(impulsión / extracción de aire)

- Comprobaciones de los tipos, disposición, correspondencia con los de proyecto.

Dispositivos de mando y armarios de distribución.

- Control de cada circuito de mando para verificar que el sistema esta conforme al esquema general.
- Control de la disposición de los sensores.
- Comprobación del perfecto estado y de la disposición de los reguladores.
- Inspección de los armarios de distribución para verificar su conformidad con el contrato.
- Emplazamiento, accesibilidad.
- Sistema de protección.
- Ventilación.
- Marcado.
- Tipos de cables.
- Puerta a tierra.
- Esquemas de montaje enmarcados.

8.2.2.- PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE LAS REDES DE TUBERIAS (INSTALACIONES INTERIORES)

Todas las partes de la red o el tramo de red de tuberías en prueba deberán ser accesibles para la observación de fugas y su reparación; no deberá estar instalado el aislamiento térmico.

Todos los extremos de la sección de tuberías en prueba deberán sellarse herméticamente.

Antes de realizar la prueba y, por supuesto, antes del sellado de las extremidades, la red de tubería deberá limpiarse de todos los residuos procedentes del montaje, como cascarillas, aceites, barro, etc.

La limpieza se efectuará llenando la red de agua y vaciándola el número de veces que sea necesario. El agua podrá estar aditivada con algún producto detergente; esta práctica no está permitida cuando se trata de redes de agua para usos sanitarios.

Deberá comprobarse que los equipos, aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se prueba puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales elementos deberán quedar excluidos mediante el cierre de válvulas o la sustitución por tapones.

La fuente de presurización deberá tener una presión igual o mayor que la presión de prueba. La conexión estará dotada de los siguientes accesorios:

– Válvula de interceptación de tipo de esfera
– Filtro para agua
– Válvula de retención
– Válvula graduable reductora de presión o, en caso de no existir una fuente con presión suficiente, bomba dotada de VFD (variador de frecuencia) que aspira, de un depósito de capacidad adecuada, el volumen de agua necesario para el llenado de la red en prueba
– Manómetro calibrado y de escala adecuada
– Válvula de seguridad, tarada a la presión máxima admisible en la red
– Manguito flexible de unión con la red o la sección de red en prueba

Las fugas se detectarán por la formación de un goteo o un chorro de agua o, en caso de aberturas muy pequeñas, por la formación de superficies mojadas. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se ha manifestado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo. Se prohíbe el empleo de masillas u otros materiales o medios improvisados o provisionales.

Después de haber preparado la red, se procederá a efectuar la prueba preliminar de estanquidad.

Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, desde su parte baja, dejando que el aire sea evacuado por los puntos altos, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

A continuación, bajo la presión hidrostática determinada por la altura de la red, se recorrerá ésta y se comprobará la presencia de fugas, en particular en las uniones. Se procederá a la reparación, en su caso, y se volverá a repetir esta prueba hasta tanto no se detecten fugas.

A continuación, se realizará la prueba de resistencia mecánica. Una vez llenada la red, se sube la presión hasta el valor de prueba y se cierra la acometida del agua. Si la presión en el manómetro bajara, se comprobará, primero, que las válvulas o tapones de las extremidades estén herméticamente cerrados. En caso afirmativo, se recorrerá la red para buscar señales de pérdidas de líquido. Esta prueba tendrá la duración necesaria para verificar visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

Seguidamente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, la cual estará conectada previamente y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

a) Para tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988

b) Para tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Los circuitos se someterán a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Transcurrido este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abierta o cerrada.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión

Al terminar las pruebas se reducirá la presión, se conectarán a la red los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de la prueba, se actuará sobre las válvulas de corte y las válvulas de evacuación de aire y se volverán a instalar los aparatos de medida y control.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

Seguidamente se resumen los pasos a seguir para la realización de la prueba de estanquidad de una red:

1 Preparación de la red

- Eliminación de equipos, aparatos y accesorios que no soporten la presión de prueba.
- Cierre de todos los terminales abiertos, mediante válvula o tapones, delimitando la sección que va a ser sometida a prueba.
- Eliminación de todos los aparatos de medida y control.
- Apertura de todas las válvulas incluidas en la red en prueba.
- Comprobación de que todo los puntos altos de la red estén equipado de purgadores de aire.
- Comprobación de que la unión entre la fuente de presión y la red está fuertemente apretada.
- Antes de aplicar la presión asegurarse de que todas las personas hayan sido alejadas de los tramos de tuberías en prueba.

2 Prueba preliminar

- Llenado de la red desde la parte baja, asegurándose de que el aire se escapa por los puntos más elevados sin aplicar presión.
- Se deberá recorrer toda la red para comprobar la presencia de fugas. Si se detectan fugas se procederá a su reparación.

3 Prueba de estanquidad

- Una vez llenada toda la red y eliminado el aire eventualmente presente, se aumentará la presión hasta el valor de prueba.
- Se recorre la red para comprobar la presencia de fugas.
- Se verificará visualmente la estanquidad de todas y cada una de las uniones.

La prueba tendrá la duración necesaria para recorrer toda la red. Cuando la presión del manómetro bajara sin que se manifiesten fugas, se podrá alargar la duración de la prueba tomando nota de las variaciones de temperatura del ambiente, que pueden alterar la presión a la que está sometida la red. Habrá que tener cuidado cuando las condiciones del ambiente puedan reducir la temperatura del agua debajo del punto de congelación.

4 Reparación de fugas

– La reparación de las uniones donde se han originados las fugas se hará desmontando la parte defectuosa o averiada y sustituyéndola por otra nueva.
– Una vez reparadas las anomalías, se volverá a repetir las pruebas desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá todas las veces que sea necesario, hasta tanto la red no sea estanca.

5 Terminación de la prueba

- Reducción de la presión.
- Conexión a la red de los equipos, aparatos y accesorios que hayan sido excluidos de las pruebas.
- Instalación de los aparatos de medida y control que hayan sido desmontado para la prueba.

Las presiones a las que se deben someter las redes de distribución del fluido portador serán las indicadas a continuación.

- Circuitos cerrados de fluidos portadores (incluidas torres de refrigeración): 1,5 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.
- Circuitos abiertos de torres de refrigeración: 2 veces la presión hidrostática máxima, con un mínimo de 6 bar. Circuitos de agua para usos sanitarios: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 6 bar.
- Agua sobrecalentada o vapor: 2 veces la presión máxima de trabajo, con un mínimo de 10 bar.

Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

8.2.3.- PRUEBAS DE LAS REDES DE CONDUCTOS DE AIRE

Las redes de conductos se probarán de acuerdo a lo que se indica a continuación.
Las pruebas se realizarán antes de que la red de conductos quede oculta por la instalación del aislamiento térmico, el cierre de obras de albañilería o de falsos techos o suelos.
Las pruebas se realizarán sobre la totalidad de la red de conductos. Si, por razones de ejecución de obra, se necesita ocultar parte de la red antes de su ultimación, las pruebas podrán realizarse subdividiéndola en tramos.
Las aberturas de terminación de los conductos, donde se conectarán las unidades terminales o los difusores, se cerrarán por medio de tapones de chapa metálica u otro material. El montaje de los elementos de cierre se hará al momento del montaje de los conductos para evitar la introducción de materiales extraños y de suciedad.
El ventilador, directamente acoplado al motor, será capaz de suministrar un caudal entre el 2 al 3% del caudal de la red de conductos, con una presión estática igual, por lo menos, a vez y media la presión máxima de trabajo de la red o a la presión máxima de trabajo de la red más 500Pa, la mayor entre las dos.
El acoplamiento entre la boca de descarga del ventilador y la entrada al tramo de conducto de medida es crítico; las uniones se harán mediante juntas de goma y soldadura a estaño.
La unión entre el conducto de medida y la red de conductos en prueba se sellará mediante masilla y cinta adhesiva.
El tramo de conducto de unión entre el ventilador y la red en pruebas será calandrado de chapa galvanizada de 15/10 de mm de espesor, de 80 mm de diámetro y una longitud mínima de 1,6 m. En este tramo se instalará un enderezador de flujo y una brida calibrada, con un taladro central de 22 ± 0,025 mm de diámetro.
Antes y después de la brida calibrada se soldarán al conducto dos manguitos de acoplamiento al manómetro en U. Éste, a su vez, se acoplará a los manguitos mediante dos tubos flexibles de plástico de 6 mm de diámetro interior.
Las pruebas se realizarán según el siguiente procedimiento.

Prueba preliminar

Se procede al reconocimiento auditivo del sistema de conductos.
Se pone en marcha el ventilador gradualmente, hasta alcanzar una presión igual a la presión máxima de trabajo más 500 Pa.
Se procede al reconocimiento auditivo de la red en prueba, detectando las fugas de aire. Se para el ventilador y se procede al sellado de todas las uniones defectuosas. Se dejará transcurrir el tiempo necesario para que el material sellante tenga tiempo de fraguar.
Se procede de nuevo a efectuar esta prueba hasta que hayan sido eliminadas todas las fugas.

Prueba estructural

Esta prueba sólo se debe hacer para conductos de forma rectangular. En esta prueba se debe alcanzar una presión igual a una vez y media la presión máxima de trabajo.
Las uniones transversales y longitudinales deben ser capaces de resistir la presión sin deformarse y sin perder la estanquidad. Para los refuerzos transversales de los conductos o sus uniones transversales, cuando éstas actúan como refuerzos, la deflexión máxima permitida es de 6 mm.
La deflexión máxima permitida para las chapas de las paredes de los conductos será la siguiente:

- Lados de hasta 300mm: 10mm
- Lados de hasta 450mm: 12mm
- Lados de hasta 600mm: 15mm
- Lados de más de 600mm: 20mm

Prueba de estanquidad

Para asegurar que el caudal de aire en las unidades terminales sea igual al de diseño, es necesario sobredimensionar el caudal del ventilador en una cantidad igual a las pérdidas por exfiltración (fugas), cuando la red de conducto trabaje con presión positiva, o a las ganancias por infiltración, cuando la red de conducto trabaje con presión negativa. En adelante, todas las pérdidas y ganancias de caudal se denominarán con la palabra “pérdidas”.
Las pérdidas son proporcionales a la longitud total de las uniones transversales y longitudinales, que, a su vez, está relacionada con la superficie exterior de los conductos y con la complejidad del sistema. A efectos prácticos, puede considerarse que las pérdidas sean proporcionales a la superficie exterior de los conductos.
Se pone en marcha el ventilador y, gradualmente, se llega a la presión máxima de servicio. En estas condiciones, la lectura del manómetro indica la pérdida de presión a través de la brida taladrada y, en consecuencia, el caudal de fugas.
Para cada prueba se redactará una ficha técnica en la que se anoten los valores obtenidos.

8.2.4.- PRUEBA DE ESTANQUIDAD DE LAS CHIMENEAS

La prueba de estanquidad de los conductos para la evacuación de los productos de la combustión se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

8.2.5.- PRUEBAS FINALES

Para las pruebas finales se seguirán las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599.
Para el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario.

8.2.6.- PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

c) Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.
d) Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.
e) Comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas.
f) Medición de temperaturas de la red
g) Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasará a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 24 horas seguidas y además se hayan cumplido los siguientes requisitos, además de los contemplados en el presente apartado:
Entrega de toda la documentación requerida en este Pliego de Condiciones Técnicas.
Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de dos años, contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.
No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.
Antes de proceder a la recepción definitiva de las obras, se realizará nuevamente un reconocimiento de las mismas, con objeto de comprobar el cumplimiento de lo establecido sobre la conservación y reparación de las obras.

8.2.7.- PRUEBAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se exigirá a la empresa instaladora autorizada la realización y documentación de las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

- Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de calor (temperaturas, caudal, potencia, temperaturas de humos, etc.) a plena carga y a carga parcial (para su realización, consúltese la guía técnica nº 5 del IDAE "Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas".).
- Comprobación del funcionamiento de los equipos de generación de frío (temperaturas, caudal, potencia, etc.) a plena carga y a carga parcial. (Para su realización, consúltese la guía técnica nº 2 del IDAE "Procedimientos para la determinación del rendimiento energético de plantas enfriadoras y equipos autónomos de tratamiento de aire" y la nº 4 "Torres de refrigeración").
- Comprobación de la aportación energética de los sistemas de generación de energía de origen renovable. – Equipos de transferencia energética, como baterías, intercambiadores, etc. Serán de ayuda las fichas técnicas.
- Comprobación del sistema de automatización y control del edificio.
- Comprobación de caudales y temperaturas de impulsión y retorno de todos los circuitos de distribución de energía térmica y de sus pérdidas de energía. Esta comprobación está relacionada con la puesta en marcha de la instalación.
- Comprobación de los consumos energéticos en diferentes situaciones de carga térmica, lo que impone el seguimiento de la instalación durante un año completo.
- Comprobación del funcionamiento de los motores eléctricos, en particular, de su rendimiento.

9.-CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Las actuaciones de mantenimiento sobre las instalaciones térmicas en los edificios son independientes de las inspecciones periódicas que preceptivamente se tengan que realizar.
Las operaciones de mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE se realizarán por empresas mantenedoras autorizadas.
Las instalaciones térmicas se utilizarán adecuadamente, de conformidad con las instrucciones de uso contenidas en el Manual de Uso y Mantenimiento, absteniéndose realizar un uso incompatible con el previsto.
Al hacerse cargo del mantenimiento, el titular de la instalación entregará al representante de la empresa mantenedora una copia del Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación térmica, contenido en el Libro del Edificio.
La empresa mantenedora será responsable de que el mantenimiento de la instalación térmica sea realizado correctamente de acuerdo con las instrucciones del Manual de Uso y Mantenimiento y con las exigencias del RITE.
Las instrucciones de uso y mantenimiento, de acuerdo con las características específicas de la instalación, quedarán reflejadas mediante la elaboración de un "*Manual de Uso y Mantenimiento*" anteriormente mencionado, que contendrá las instrucciones de seguridad, manejo y operación, así como los programas de funcionamiento, mantenimiento preventivo y gestión energética de la instalación proyectada, de acuerdo con la IT 3.
Será obligación del mantenedor autorizado y del Ingeniero-Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actualización y adecuación permanente de la documentación contenida en el Manual de Uso y Mantenimiento a las características técnicas de la instalación.
Las instalaciones mantendrán sus características originales. Si son necesarias reformas, éstas deben ser efectuadas por empresas autorizadas para ello de acuerdo a lo prescrito por el Reglamento RITE.
Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
Las tuberías se emplazarán en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
Si fuese necesario interrumpir el funcionamiento de un generador, por desarrollar operaciones de mantenimiento o reparación, por razones de seguridad o explotación, etc., también deberá interrumpirse el funcionamiento de todos los equipos accesorios y/o auxiliares directamente relacionados con el mismo.
En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, los montantes, hasta cada derivación particular, se considerarán formando parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.
Los elementos y equipos de la instalación tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, se instalarán en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.
El mantenimiento de las instalaciones sujetas al RITE será realizado de acuerdo con lo establecido en la IT 3, atendiendo a los siguientes casos:
a) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío igual o superior a 5kW e inferior o igual a 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora, que debe realizar su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».
b) Instalaciones térmicas con potencia térmica nominal total instalada en generación de calor o frío mayor que 70kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular de la instalación térmica debe suscribir un contrato de mantenimiento, realizando su mantenimiento de acuerdo con las instrucciones contenidas en el «Manual de Uso y Mantenimiento».
c) Instalaciones térmicas cuya potencia térmica nominal total instalada sea igual o mayor que 5.000kW en calor y/o 1.000kW en frío, así como las instalaciones de calefacción o refrigeración solar cuya potencia térmica sea mayor que 400kW. Se mantendrán por una empresa mantenedora con la que el titular debe suscribir un contrato de mantenimiento. El mantenimiento debe realizarse bajo la dirección de un técnico titulado competente con funciones de director de mantenimiento, ya pertenezca a la propiedad del edificio o a la plantilla de la empresa mantenedora.
En el caso de las instalaciones solares térmicas la clasificación en los apartados anteriores será la que corresponda a la potencia térmica nominal en generación de calor o frío del equipo de energía de apoyo. En el caso de que no exista este equipo de energía de apoyo la potencia, a estos efectos, se determinará multiplicando la superficie de apertura de campo de los captadores solares instalados por 0,7kW/m2.
El titular de la instalación podrá realizar con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación, para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:
a) Plan de vigilancia.
b) Plan de mantenimiento preventivo.
c) Programa de gestión energética

9.1.- PLAN DE VIGILANCIA

Se define como el conjunto de operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son los correctos. Es un plan de observación simple (Inspecciones Visuales) de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, con el siguiente alcance:

Elemento	Operación	Frecuencia (meses)	Descripción
CAPTADORES	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados

	Cristales	3	IV condensaciones en horas centrales del día
	Juntas	3	IV Agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	IV Corrosión, deformación, fugas, etc.
	Conexiones	3	IV Fugas
	Estructura	3	IV Degradación, indicios de corrosión
CIRCUITO PRIMARIO	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciado del botellín
CIRCUITO SECUNDARIO	Termómetro	Diario	IV Temperatura
	Tubería y aislamiento	6	IV Ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

IV = Inspección Visual

9.2.- PLAN DE MANTENIMIENTO

Se definen como el conjunto de operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación permitan mantener, dentro de límites aceptables, las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

Implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m2 y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m2.

Se realizará por personal técnico competente con conocimientos demostrados de la tecnología solar térmica y de las instalaciones mecánicas en general.

Se anotarán las operaciones de mantenimiento en un *"Libro de mantenimiento"* en el que quedarán convenientemente reflejadas así como el mantenimiento correctivo que fuese necesario practicar.

El mantenimiento incluirá todas las operaciones y la sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

De forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar, son las siguientes.

Sistema de captación

Equipo	**Frecuencia (meses)**	**Descripción**
Captadores	6	IV diferencias sobre original.
		IV diferencias entre captadores.
Cristales	6	IV condensaciones y suciedad
Juntas	6	IV agrietamientos, deformaciones
Absorbedor	6	IV corrosión, deformaciones
Carcasa	6	IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
Conexiones	6	IV aparición de fugas
Estructura	6	IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos
Captadores*	12	Tapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Destapado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Vaciado parcial del campo de captadores
Captadores*	12	Llenado parcial del campo de captadores
* *Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.* (1)IV: inspección visual		

Sistema de Acumulación

Equipo	**(meses)**	**Descripción**
Depósito	12	Presencia de lodos en fondo
Ánodos sacrificio	12	Comprobación del desgaste
Ánodos de corriente impresa	12	Comprobación del buen funcionamiento
Aislamiento	12	Comprobar que no hay humedad

Sistema de Intercambio

Equipo	**(meses)**	**Descripción**
Intercambiador de placas	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
Intercambiador de serpentín	12	CF eficiencia y prestaciones
	12	Limpieza
(1)CF: control de funcionamiento		

Circuito Hidráulico

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Fluido refrigerante	12	Comprobar su densidad y pH
Estanqueidad	24	Efectuar prueba de presión
Aislamiento al exterior	6	IV degradación protección uniones y ausencia de humedad
Aislamiento al interior	12	IV uniones y ausencia de humedad
Purgador automático	12	CF y limpieza
Purgador manual	6	Vaciar el aire del botellín
Bomba	12	Estanqueidad
Vaso de expansión cerrado	6	Comprobación de la presión
Vaso de expansión abierto	6	Comprobación del nivel
Sistema de llenado	6	CF actuación
Válvula de corte	12	CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	CF actuación
(1)IV: inspección visual (2)CF: control de funcionamiento		

Sistema eléctrico y de control

Equipo	Frecuencia (meses)	Descripción
Cuadro eléctrico	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
Control diferencial	12	CF actuación
Termostato	12	CF actuación
Verificación del sistema de medida	12	CF actuación
(1) CF: control de funcionamiento		

Sistema de energía auxiliar

Equipo	(meses)	Descripción
Sistema auxiliar	12	CF actuación
Sondas de temperatura (1)CF: control de funcionamiento	12	CF actuación

Para las instalaciones menores de 20 m2 se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.
En general, se revisará el estado de conservación y limpieza, con el fin de detectar la presencia de sedimentos, incrustaciones, productos de la corrosión, lodos, y cualquier otra circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento de la instalación.

9.3.- PROGRAMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA

La empresa de mantenimiento deberá también llevar un registro de las mediciones de algunos parámetros de los generadores de calor (Tabla 3.2) y los de frío (Tabla 3.3), con el fin de evaluar periódicamente la eficiencia energética de estos equipos.
Para las instalaciones solares térmicas de más de 20 m2 de superficie de captación la empresa de mantenimiento realizará mediciones del consumo de agua caliente sanitaria y de la contribución solar. Una vez al año se comprobará el cumplimiento de la exigencia de la sección HE4 del CTE.
La empresa mantenedora deberá realizar un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua para instalaciones de más de 70 kW térmicos, con el fin de detectar posibles desviaciones de los valores iniciales y tomar las medidas correctoras necesarias.
Las instrucciones de seguridad de las instalaciones térmicas de más de 70kW serán visibles y comprenderán los aspectos relativos a paradas de equipos, indicaciones de seguridad, advertencias, cierre de válvulas, etc.
Las instrucciones de manejo y maniobra, así como las instrucciones de funcionamiento, deberán estar situadas en salas de máquinas y otros locales técnicos.
Será obligatorio efectuar la contabilización del consumo de energía de todos los usuarios (véase la guía técnica nº 6 “Contabilización de consumos” del IDAE).

9.4.- LIMPIEZA Y PROGRAMA DE DESINFECCIÓN

Durante la realización de los tratamientos de desinfección se han de extremar las precauciones para evitar que se produzcan situaciones de riesgo tanto entre el personal que realice los tratamientos como todos aquellos ocupantes de las instalaciones a tratar.
En general para los trabajadores se cumplirán las disposiciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su normativa de desarrollo. El personal deberá haber realizado los cursos autorizados para la realización de operaciones de mantenimiento higiénico-sanitario para la prevención y control de la legionelosis, según Orden SCO 317/2003, de 7 de febrero.
Se distinguen tres tipos de actuaciones en la instalación:
1. Limpieza y programa de desinfección de mantenimiento.
2. Limpieza y desinfección de choque.
3. Limpieza y desinfección en caso de brote.

Al existir distintas configuraciones de instalaciones de ACS, desde el punto de vista de las actuaciones para evitar el crecimiento de Legionella, se distinguirán las siguientes:

a) Instalaciones de ACS con lavabos y sin duchas ni otros elementos que produzcan aerosoles.

Estas instalaciones generalmente al no producir aerosoles se puede considerar que están fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto, pero por ser susceptibles de crear hábitat adecuados para el desarrollo de Legionella, es recomendable, al menos, realizar una analítica de Legionella anual y en caso de detectar presencia, realizar una limpieza y desinfección según protocolos. Dado que estos sistemas pueden ser reservorios de agua conectados a otras instalaciones es preciso cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003.

b) Instalaciones con generador de calor instantáneo y sin depósito acumulador con duchas u otros elementos que produzcan aerosoles:

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.

Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, si el resultado es positivo se realizará una desinfección, térmica o química, de la red de ACS según protocolos detallados en las tablas 6 y 7.
Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.
Para los elementos terminales se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50C).

c) Instalaciones con acumulador y sin circuito de retorno (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones se tendrá en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	< 300 litros	**300-750 litros**	**> 750 litros**
Accesibilidad	Recomendable	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
Temperatura operación	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T > 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T >= 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T >= 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto
Limpieza	A través de purga	Anual	Anual
Desinfección periódica	Mínimo Anual	Mínimo Anual	Minimo Anual
Purga	Mínimo semanal	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo

Al menos una vez al año, los elementos desmontables, como grifos y duchas, se limpiarán a fondo con los medios adecuados que permitan la eliminación de incrustaciones y adherencias. Se sumergirán en una solución que contenga 20 mg/l de cloro residual libre, durante 30 minutos, aclarando posteriormente con abundante agua fría; si por el tipo de material no es posible utilizar cloro, se deberá utilizar otro desinfectante apto para su uso en agua fría de consumo humano. Los elementos difíciles de desmontar o sumergir se cubrirán con un paño limpio impregnado en la misma solución durante el mismo tiempo y posteriormente se aclarará con agua fría.
Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral, y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.
Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, preferiblemente térmica, de toda la instalación incluyendo la red de ACS según protocolos Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección.
Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (³ 50ºC en elementos terminales y > 60ºC en depósitos acumuladores).

d) Instalaciones con acumulador y circuito de retorno. (con duchas o elementos que producen aerosoles).

Para definir el protocolo de limpieza y desinfección en estas instalaciones es preciso tener en cuenta tanto la capacidad como la accesibilidad y otras variables que se describen en la siguiente tabla:

	<= 750 litros	***> 750 litros***
Accesibilidad	Mínimo boca de mano	Obligatorio (> 400 mm) boca de hombre
Temperatura operación	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T > 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto	Mantener T < 60ºC en deposito. Alcanzar T > 50ºC en puntos terminales aprox. 1 minuto
Limpieza	Anual	Anual
Desinfección periódica	Mínimo Anual	Mínimo Anual
Purga	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo	Mínimo semanal Disponer desagüe de pura en el punto más bajo

En todos los casos, se realizará desinfección anual, térmica o química, de la red completa de ACS, incluyendo acumulador, red de impulsión, red de retorno y elementos terminales.
Se realizará análisis de *Legionella* con periodicidad mínima anual, en instalaciones especialmente sensibles tales como hospitales, residencias de ancianos, balnearios, etc. la periodicidad mínima recomendada es trimestral y en establecimientos lúdicos, turísticos y deportivos la periodicidad mínima recomendada es semestral.
Si se detecta presencia de *Legionella* se realizará una desinfección, química o preferiblemente térmica, de toda la instalación de ACS (acumulador, redes y elementos terminales) según protocolos. Aproximadamente quince días después se realizará analítica de *Legionella* para comprobar la efectividad de la desinfección. Se deben cumplir los requisitos de temperaturas establecidos en el Real Decreto 865/2003 (> 50 ºC en elementos terminales y > 60 ºC en depósitos acumuladores).

9.5.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN EN CASO DE BROTE DE LEGIONELLA

En el caso de producirse un brote se realizará un tratamiento en todo el sistema de distribución de Agua Caliente Sanitaria, tal y como se especifica en el anexo 3 del Real Decreto 865/2003.
Todas las actividades realizadas con motivo de la aparición de un brote de legionelosis en una instalación han de quedar reflejadas en el registro de mantenimiento de forma que estén siempre disponibles para las Autoridades Sanitarias.
Todos los elementos desmontables deberán tratarse según lo establecido en anteriores apartados, teniendo en cuenta que sólo puede utilizarse cloro, procediendo a la renovación de aquellos elementos de la red en los que se aprecie alguna anomalía, en especial los que se vean afectados por procesos de corrosión e incrustación.

9.6.- REGISTROS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES DE ACS

Se dispondrá en estas instalaciones de un Registro de Mantenimiento donde se deberán indicar:

a) Para las instalaciones catalogadas de mayor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- Plano señalizado con la descripción de flujos de agua y de las temperaturas de consigna en los diferentes puntos del sistema.
- Operaciones de mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
- Análisis de agua realizados incluyendo registros de temperatura en los depósitos de acumulación.
- Certificados de limpieza-desinfección.
- Resultado de la evaluación del riesgo.

b) Para las instalaciones catalogadas de menor probabilidad de proliferación y dispersión de Legionella:

- Esquema del funcionamiento hidráulico de la instalación.
- Operaciones de revisión, limpieza, desinfección y mantenimiento realizadas incluyendo las inspecciones de las diferentes partes del sistema.
- Análisis realizados y resultados obtenidos.
- Certificados de limpieza y desinfección.
- Resultado de la evaluación del riesgo

El contenido del registro y de los certificados de los tratamientos deberá ajustarse al Real Decreto 865/2003.

9.7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Con el fin de prevenir los accidentes de trabajo y los riesgos para la salud de los operarios de las instalaciones y del personal de mantenimiento, limpieza y desinfección, especialmente los riesgos derivados de la inhalación de aerosoles con legionela y de la exposición a productos químicos y agentes físicos utilizados en el tratamiento de las instalaciones y del agua de las mismas, deben tomarse las siguientes precauciones.

Planificar y diseñar las tareas de revisión, mantenimiento, limpieza y desinfección de forma que los riesgos para los trabajadores sean mínimos, mediante procedimientos de trabajo escritos. Aquellas tareas en las cuales el riesgo pueda ser importante, como, por ejemplo, las que se realicen en espacios confinados, o las que impliquen la utilización de agentes químicos o la exposición a agentes físicos, no deben realizarse nunca en solitario. Aunque sean llevadas a cabo por un solo trabajador, siempre debe haber en las inmediaciones otra persona con los equipos de protección individual (EPI) y medios apropiados para que, en caso de producirse un accidente o una exposición excesiva, pueda socorrer al afectado sin que ella misma se exponga al riesgo.

Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que pueden verse expuestos y sobre los medios y medidas preventivas establecidas y adiestrarles en la ejecución segura de sus tareas y la observancia de las medidas de prevención.

Guardar los productos químicos en un almacén a ellos dedicado y deben existir normas escritas sobre su almacenamiento y manipulación, redactadas de acuerdo a las fichas de seguridad suministradas por los fabricantes.

Suministrar a los trabajadores equipos de protección individual acordes al riesgo al que puedan estar expuestos en la realización de sus tareas, que no supongan un riesgo o esfuerzo añadido o sean penosos de llevar.

Los trabajadores deben ser adiestrados en su uso, limpieza, descontaminación, mantenimiento y conservación adecuados. Es recomendable que existan procedimientos escritos para ello. De acuerdo a la tarea que se realice y a los riesgos derivados de la exposición a agentes químicos y biológicos, se recomienda la utilización de los equipos de protección individual que se señalan en la siguiente tabla.

TAREA	FACTOR DE RIESGO	EPI	
		Protección respiratoria	Ropa de protección
Revisión	Aerosol	Mascarilla autofiltrante contra partículas	No es necesaria
Limpieza y tratamiento químico en espacio bien ventilado	Aerosol y concentración baja de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio ventilado, sin movimiento de aire	Aerosol y concentración no muy alta de cloro u otros agentes químicos	Mascarilla completa con filtro contra partículas, gases y vapores	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas
Limpieza y tratamiento químico en espacio confinado	Aerosol y concentración alta de cloro u otros agentes químicos; posible falta de oxígeno	Equipo de protección respiratoria aislante autónomo, con adaptador facial tipo máscara completa	Traje completo resistente a agentes químicos, con protección de la cabeza, guantes, botas y gafas

9.8.- INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

9.9.- NUEVA PUESTA EN SERVICIO

Todas las instalaciones de Agua Caliente Sanitaria se limpiarán y desinfectarán cuando se ponga en marcha la instalación por primera vez, tras una parada superior a un mes, tras una reparación o modificación estructural, cuando una revisión así lo aconseje o cuando lo determine la Autoridad Sanitaria.

Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) Para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire, durante un tiempo, las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.

b) Llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

En instalaciones de descalcificación se iniciará una regeneración por arranque manual.

9.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el Director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) Identificación de la instalación.

b) Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.

c) Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3 del RITE.

d) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el «Manual de Uso y Mantenimiento » y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3 del RITE.

Las comprobaciones y chequeos a realizar por los responsables del mantenimiento se efectuarán con la periodicidad acordada, atendiendo al tipo de instalación, su nivel de riesgo y el entorno ambiental, todo ello sin perjuicio de las otras actuaciones que proceda realizar para corrección de anomalías o por exigencia de la reglamentación. Los detalles de las averías o defectos detectados, identificación de los trabajos efectuados, lista de piezas o dispositivos reparados o sustituidos y el resultado de las verificaciones correspondientes deberán quedar registrados en soporte auditable por la Administración.

9.11.- MANTENIMIENTO INSTALACION DE VENTILACIÓN

Operación	Trabajos	Periodicidad
Limpieza de rejillas	Aspirar la pelusa con un aspirador. Soplar lamas con aire a presión. Pasar un trapo por las lamas.	Cuando se vean sucias
Limpieza de rodetes y palas	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, pulverizar con desengrasante y limpiar con paño y agua a presión. Dejar secar	Anual o cuando vibre
Limpieza de conductos	Realizada por empresa de mantenimiento	Cada 5 años

Engrase de cojinetes	Desconectada la alimentación eléctrica y bloqueando el rodete, con engrasador llenar de grasa	Anual
Controlar arranque automático	Verificar el sistema de arranque por temporizador o sensor de CO2	Anual
Tensado de correas	Si lleva correas de transmisión, verificar tensado	Semestral

9.12.- REPARACIÓN. REPOSICIÓN

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.
Las averías de las instalaciones se repararán en su lugar de ubicación por el suministrador. Si la avería de algún componente no pudiera ser reparada en el domicilio del usuario, el componente deberá ser enviado al taller oficial designado por el fabricante por cuenta y a cargo del suministrador.
El suministrador realizará las reparaciones o reposiciones de piezas a la mayor brevedad posible una vez recibido el aviso de avería, pero no se responsabilizará de los perjuicios causados por la demora en dichas reparaciones siempre que sea inferior a 15 días naturales.

10.-INSPECCIONES

Las inspecciones, iniciales y periódicas de eficiencia energética sobre las instalaciones térmicas son independientes de las actuaciones de mantenimiento que preceptivamente se tengan que realizar.
Serán realizadas, bien por personal facultativo de los servicios de Seguridad Industrial del órgano competente de la Comunidad Autónoma, o mediante Organismos o Entidades de Control Autorizadas (O.C.A.) en este campo reglamentario, siendo, en este último caso, de libre designación y elección por parte de La Propiedad o titular de la instalación.
Las inspecciones incluirán el análisis y evaluación del rendimiento y la revisión del registro oficial de las operaciones de mantenimiento.
Cuando la instalación térmica tenga más de 15 años de antigüedad y la potencia térmica nominal sea más de 20 kW de potencia térmica nominal, incluida la instalación de energía solar, y para equipos de producción de frío de más de 12 kW de potencia térmica nominal, se deberá realizar una inspección de toda la instalación térmica desde el punto de vista de la eficiencia energética.
Dos serán los tipos de inspecciones a realizar sobre las instalaciones térmicas, clasificándose en *Inspecciones Iniciales* e *Inspecciones Periódicas de Eficiencia Energética*.
Como resultado de la inspección, se emitirá el correspondiente *Certificado de Inspección*, el cual señalará si el proyecto o memoria técnica y la instalación ejecutada cumple los preceptos del RITE, la posible relación de defectos, la calificación de la instalación y plazo de subsanación.

10.1.- INSPECCIONES INICIALES

Ejecutada la instalación térmica y presentada la documentación de la misma para la solicitud de su puesta en marcha, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá disponer de una inspección inicial de estas instalaciones con la finalidad de comprobar el cumplimiento reglamentario del RITE.
Ésta se realizará sobre la base del cumplimiento de las condiciones de bienestar e higiene, eficiencia energética y de seguridades establecidas por el RITE y contempladas en el presente Pliego de Condiciones, asimismo acorde a la reglamentación industrial en vigor, y para las instalaciones que empleen gases combustibles, a través de su específica reglamentación.

10.2.- INSPECCIONES PERIÓDICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Se inspeccionarán con la finalidad de verificar su cumplimiento reglamentario, según tipología, potencia, contenidos, plazos, criterios de valoración y medidas a adoptar como resultado de las mismas, en función de las características de la instalación.
El órgano competente de la Comunidad Autónoma establecerá:
a) El calendario de inspecciones periódicas de eficiencia energética, coordinando su realización con otras inspecciones a las que vengan obligadas por razón de otros reglamentos.
b) Los requisitos de los agentes autorizados para llevar a cabo estas inspecciones, que podrán ser, entre otros, organismos o entidades de control autorizadas para este campo reglamentario, o técnicos independientes, cualificados y acreditados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, elegidos libremente por el titular de la instalación de entre los autorizados para realizar estas funciones.

10.2.1.- ALCANCE DE LAS INSPECCIONES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

10.2.1.1 GENERADOR DE CALOR

Se inspeccionarán aquellos generadores de Potencia instalada >= 20 kW, comprendiendo las siguientes tareas:
a) Análisis y evaluación del rendimiento (no tendrá un valor inferior a 2 unidades con respecto al rendimiento determinado en la puesta en servicio).
b) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RIT, relacionadas con el generador de calor y la energía solar.
c) Incluirá la instalación de energía solar térmica, caso de existir y comprenderá la evaluación de la contribución mínima en la producción de agua caliente sanitaria y calefacción solar.

10.2.1.2 GENERADOR DE FRÍO

Se inspeccionará los generadores de frío de potencia **térmica nominal > 12 kW** y comprenderá las siguientes actuaciones:
a) Análisis y evaluación del rendimiento
b) Inspección de registro oficial de operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE, relacionadas con el generador de frío para verificar su realización periódica y el cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
c) Inspección de la instalación de energía solar, caso de existir ésta y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

10.2.1.3 INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA

Transcurridos quince (15) años desde la emisión del primer certificado de instalación, y con **potencia térmica nominal** > **20kW en calor o 12kW en frío**, se realizará una inspección global, comprendiendo ésta las siguientes tareas:
a) Inspección del sistema relacionado con la eficiencia energética según la IT1 del RITE.
b) Inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento establecidas en la IT3 del RITE para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento y adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente.
c) Elaboración de informe-dictamen de asesoramiento y de adopción de mejoras de la eficiencia energética con posibilidad de incorporar energía solar. Este informe será entregado a La Propiedad y contemplará propuestas de rentabilidad energética, económica y de sostenibilidad medioambiental.

10.2.2.- PERIODICIDAD DE LAS INSPECCIONES

10.2.2.1 GENERADORES DE CALOR

Los generadores de calor de las instalaciones existentes deberán superar su primera inspección de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma en función de la potencia, tipo de comestible y antigüedad.

Potencia Térmica Nominal (kW)	**Tipo de combustible**	**Periodo de Inspección**
20 <= P <	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años

	Otros combustibles	Cada 2 años

10.2.2.2 GENERADORES DE FRIO

Los generadores de frío de las instalaciones térmicas de potencia térmica nominal superior a 12 kW, se inspeccionarán periódicamente de acuerdo con el calendario que al respecto establezca el órgano competente de la Comunidad Autónoma, en función de su antigüedad y de que su potencia térmica nominal sea mayo de 70 kW o igual, o inferior a dicho valor.

10.2.2.3 INSTALACIÓN TÉRMICA COMPLETA

Esta inspección se hará coincidir con la primera inspección del generador de calor o frío, una vez que la instalación haya superado los quince (15) años de antigüedad. Posteriormente, este tipo de inspección completa se hará cada 15 años

10.3.- CALIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DE LA INSPECCIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EMISION DEL CERTIFICADO DE INSPECCIÓN

Aceptable: Si no se determina la existencia de algún defecto grave o muy grave, donde los posibles defectos leves se anotarán para constancia del titular, con la indicación de que debe establecer los medios para subsanarlos, acreditando su subsanación antes de tres (3) meses.

Condicionada: Si se detecta la existencia de, al menos, un defecto grave o de un defecto leve descubierto en otra inspección anterior y que no se haya corregido. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas que sean objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio y ser suministradas de energía en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

b) A las instalaciones ya en servicio se les fijará un plazo para proceder a su corrección, acreditando su subsanación antes de quince (15) días. Transcurrido dicho plazo sin haberse subsanado los defectos, el organismo que haya efectuado ese control debe remitir el certificado de inspección al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién podrá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

Negativa: cuando se observe, al menos, un defecto muy grave. En este caso:

a) Las instalaciones nuevas objeto de esta calificación no podrán entrar en servicio, en tanto no se hayan corregido los defectos indicados y puedan obtener la calificación de aceptable.

b) A las instalaciones ya en servicio se les emitirá certificado de calificación negativa, que se remitirá inmediatamente al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quién deberá disponer la suspensión del suministro de energía hasta la obtención de la calificación de aceptable.

Los certificados de inspección periódica se presentarán ante el órgano competente de la Administración de la Comunidad Autónoma haciendo mención expresa al grado de cumplimiento de las condiciones reglamentarias, la calificación del resultado de la inspección, la propuesta de las medidas correctoras necesarias y el plazo máximo de corrección de anomalías, según proceda.

Los certificados deberán ser firmados por los autores de la inspección estando visados por el Colegio Oficial correspondiente en el plazo máximo de UN (1) MES desde su realización. Cuando se trate de un técnico adscrito a un OCA, éste estampará su sello oficial.

Los certificados se mantendrán en poder del titular de las instalaciones, quien deberá enviar copia a la Administración competente en materia de energía durante el mes siguiente al cumplimiento de los plazos máximos establecidos en el párrafo anterior.

10.4.- DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO (5) días de la inspección, el original del certificado al titular de la instalación y copia a los profesionales presentes en la inspección. En cada acto de inspección, el OCA colocará, en el generador de frío o de calor, una etiqueta identificativa o placa adhesiva de material indeleble con la fecha de la intervención.

Si la inspección detecta una modificación en la instalación que no haya sido previamente legalizada o autorizada, según corresponda, deberá ser calificada como negativa por defecto grave. Para instalaciones nuevas, tal circunstancia implicará la no autorización de su puesta en servicio, y para instalaciones en servicio será considerado un incumplimiento grave, todo ello sin perjuicio de las infracciones en que incurran los sujetos responsables, conforme a las leyes vigentes.

Los profesionales habilitados adscritos a los OCA estarán obligados a cumplimentar y firmar los certificados de las inspecciones, ya sean periódicas, iniciales o extraordinarias, de las instalaciones donde intervengan, debiendo consignar y certificar expresamente los resultados de la revisión y custodiar las plantillas de control utilizadas y las notas de campo de tales reconocimientos.

10.5.- TIPOS DE DEFECTOS DETECTADOS EN LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES TERMICAS Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA

Los defectos en las instalaciones térmicas se clasificarán en: muy graves, graves o leves.

Defecto muy grave: es aquel que suponga un peligro inmediato para la seguridad de las personas, los bienes o el medio ambiente.

Defecto grave: es el que no supone un peligro inmediato para la seguridad de las personas o de los bienes o del medio ambiente, pero el defecto puede reducir de modo sustancial la capacidad de utilización de la instalación térmica o su eficiencia energética, así como la sucesiva reiteración o acumulación de defectos leves.

Defecto leve: es aquel que no perturba el funcionamiento de la instalación y por el que la desviación respecto de lo reglamentado no tiene valor significativo para el uso efectivo o el funcionamiento de la instalación.

Para la puesta en servicio de una instalación con Certificado de Inspección "negativo", será necesaria la emisión de un nuevo Certificado de Inspección sin dicha calificación, por parte del mismo OCA una vez corregidos los defectos que motivaron la calificación anterior. En tanto no se produzca la modificación en la calificación dada por dicho Organismo, la instalación deberá mantenerse fuera de servicio. Con independencia de las obligaciones que correspondan al titular, el OCA deberá remitir a la Administración competente en materia de energía el certificado donde se haga constar la corrección de las anomalías.

Si en una inspección los defectos técnicos detectados implicasen un riesgo grave, el OCA está obligado a requerir, al titular de la instalación y a la empresa instaladora, que dejen fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, procediendo al precinto total o parcial de la instalación y comunicando tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía. La inspección del OCA para poner de nuevo en funcionamiento la instalación se hará dentro de las 24 horas siguientes a la comunicación del titular de que el defecto ha sido subsanado.

Si a pesar del requerimiento realizado el titular no procede a dejar fuera de servicio la parte de la instalación o aparatos afectados, el OCA lo pondrá en conocimiento de la Administración competente en materia de energía, identificando a las personas a las que comunicó tal requerimiento, a fin de que adopte las medidas necesarias.

11.-CONDICIONES DE INDOLE FACULTATIVO

11.1.- DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS PARTES EN EL CUMPLIMIENTO REGLAMENTARIO.

La responsabilidad del cumplimiento del RITE recae sobre:

1. Los agentes que participan en el diseño, dimensionado, montaje y puesta en marcha de las instalaciones.
2. Los agentes que participan en el mantenimiento e inspección de las instalaciones.
3. Las entidades e instituciones que intervienen en el visado, supervisión o informes de los proyectos o memorias técnicas.
4. Los titulares y usuarios de las instalaciones

11.2.- DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN TERMICA Y SUS OBLIGACIONES

Son obligaciones y responsabilidades del titular/usuario de la instalación térmica, las siguientes:

Es responsable del cumplimiento del RITE desde el momento en que se realiza su recepción provisional, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12.1.c) de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria, en lo que se refiere a su uso y mantenimiento, y sin que este mantenimiento pueda ser sustituido por la garantía.

No está autorizado a realizar operaciones de modificación, reparación o mantenimiento. Estas actuaciones deberán ser ejecutadas siempre por una empresa instaladora autorizada.

Mantener, durante la vida útil de la instalación, y con carácter permanente, su buen estado de seguridad y funcionamiento, utilizándola de acuerdo con sus características funcionales.

Se pondrá en conocimiento del responsable de mantenimiento cualquier anomalía que se observe en el funcionamiento normal de las instalaciones térmicas.

Asimismo será responsable de que se realicen las siguientes acciones:

a) Encargar a una empresa mantenedora, la realización del mantenimiento de la instalación térmica.

b) Realizar las inspecciones obligatorias y conservar su correspondiente documentación.

c) Conservar la documentación de todas las actuaciones, ya sean de reparación o reforma realizadas en la instalación térmica, así como las relacionadas con el fin de la vida útil de la misma o sus equipos, consignándolas en el Libro del Edificio.

También podrá realizar, con personal de su plantilla el mantenimiento de sus propias instalaciones térmicas siempre y cuando acredite cumplir con los requisitos exigidos en el artículo 41 del RITE, para el ejercicio de la actividad de mantenimiento, y sea autorizado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

11.3.- DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Ingeniero-Director es la máxima autoridad en la obra o instalación. Con independencia de las responsabilidades y obligaciones que le asisten legalmente, será el único con capacidad legal para adoptar o introducir las modificaciones de diseño, constructivas o cambio de materiales que considere justificadas y sean necesarias en virtud del desarrollo de la obra. En el caso de que la dirección de obra sea compartida por varios técnicos competentes, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente.

11.4.- DE LA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA O CONTRATISTA

Se define como "Empresa instaladora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas con la ejecución, montaje, reforma, ampliación, revisión, reparación y desmantelamiento de las instalaciones térmicas que se le encomiende y esté autorizada para ello en el ámbito del RITE.
Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritos en el Registro de empresas instaladoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.
Además de poseer la correspondiente autorización del órgano competente en materia de energía, contará con la debida solvencia reconocida por el Ingeniero-Director.
Tendrá obligación de extender un Certificado de Instalación y un redactar un Manual de Uso y Mantenimiento por cada instalación térmica que ejecute, ya sea nueva o reforma de una existente.
Las empresas instaladoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.
El certificado de registro de empresa instaladora tendrá validez por un período de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.

11.5.- DE LA EMPRESA MANTENEDORA AUTORIZADA

Se define como "Empresa mantenedora autorizada" a la persona física o jurídica que usando sus medios y organización y bajo la dirección técnica de un profesional, realiza las actividades industriales relacionadas realiza con el mantenimiento y la reparación de las instalaciones térmicas en el ámbito del RITE.
Para el ejercicio de esta actividad, deben, además de haber sido autorizadas para ello, encontrarse inscritas en el Registro de empresas mantenedoras autorizadas, en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde radique su sede social.
Las empresas mantenedoras registradas están obligadas a tener una copia del certificado de registro a disposición del público y deben hacerlo constar en sus documentos técnicos y comerciales.
El certificado de registro de empresa mantenedora tendrá validez por un período de cinco (5) años, siempre y cuando se mantengan las condiciones que permitieron su concesión, debiendo ser renovado, a solicitud del interesado, antes de la finalización de dicho plazo.
Formalizará un contrato de mantenimiento con el titular o Propietario de una instalación térmica, y tendrá las siguientes obligaciones, sin perjuicio de las que establezcan otras legislaciones:
a) Comunicar al órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente, y en el plazo de un (1) mes, las altas y bajas de los trabajadores con carné profesional.
b) Mantener permanentemente las instalaciones en adecuado estado de seguridad y funcionamiento.
c) Interrumpir el servicio a la instalación, total o parcialmente, en los casos en que se observe el inminente peligro para las personas o las cosas, o exista un grave riesgo medioambiental inminente. Sin perjuicio de otras actuaciones que correspondan respecto a la jurisdicción civil o penal, en caso de accidente deberán comunicarlo al Centro Directivo competente en materia de energía, manteniendo interrumpido el funcionamiento de la instalación, hasta que se subsanen los defectos que han causado dicho accidente.
d) Atender con diligencia los requerimientos del titular para prevenir o corregir las averías que se produzcan en la instalación térmica.
e) Poner en conocimiento del titular, por escrito, las deficiencias observadas en la instalación, que afecten a la seguridad de las personas o de las cosas, a fin de que sean subsanadas.
f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de UN (1) MES, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica de eficiencia energética a efectuar por un Organismo OCA, cuando fuese preceptivo.
g) Dimensionar suficientemente tanto sus recursos técnicos y humanos, como su organización en función del tipo, localización y número de instalaciones bajo su responsabilidad.

11.6.- DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO

Un OCA es aquella entidad que realiza el ámbito reglamentario, en materia de seguridad industrial, actividades de certificación, ensayo, inspección o auditoria, en base a lo definido en el artículo 41 del Reglamento de las Infraestructuras para la Calidad y la Seguridad Industrial aprobado por Real Decreto 2.200/1995, de 28 de diciembre, autorizada en el campo de las instalaciones térmicas e inscrita en el Registro Especial de esta Comunidad Autónoma.

11.7.- CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVO

11.7.1.- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

Antes de comenzar la ejecución de la instalación, la Propiedad o titular deberá designar a un técnico titulado competente como responsable de la Dirección Facultativa de la obra, quién, una vez finalizada la misma y realizadas las pruebas y verificaciones preceptivas, emitirá el correspondiente Certificado de Dirección y Finalización de obra.

11.7.2.- DE LA PUESTA EN SERVICIO DE LA INSTALACIÓN

Para la puesta en servicio de instalaciones térmicas, tanto de nueva planta como de reforma de las existentes, será necesario el registro del certificado de la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma donde se ubique la instalación, para lo cual la empresa instaladora debe presentar al mismo la siguiente documentación:
a) Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.
b) Certificado de la instalación.
c) Certificado de inspección inicial con calificación aceptable, cuando sea preceptivo.
Las instalaciones térmicas referidas en el artículo 15.1.c) del RITE no precisarán acreditación del cumplimiento reglamentario ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
Una vez comprobada la documentación aportada, el certificado de la instalación será registrado por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, pudiendo a partir de este momento realizar la puesta en servicio de la instalación.
La puesta en servicio efectiva de las instalaciones estará supeditada, en su caso, a la acreditación del cumplimiento de otros reglamentos de seguridad que la afecten y a la obtención de las correspondientes autorizaciones.
Registrada la instalación en el órgano competente de la Comunidad Autónoma, el instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el ***Libro del Edificio***:
a) El proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada.
b) Manual de Uso y Mantenimiento de la instalación realmente ejecutada.
c) Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
d) Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2, incluidas fichas técnicas de los equipos.
e) Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma;
f) Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.
El titular de la instalación solicitará el suministro regular de energía a la empresa suministradora de energía mediante la entrega de una copia del certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
Queda prohibido el suministro regular de energía a aquellas instalaciones sujetas al Reglamento RITE cuyo titular no facilite a la empresa suministradora copia del certificado de la instalación registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente.

11.8.- CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA

Es el documento emitido por el Ingeniero-Director como Técnico Facultativo competente, en el que certifica que ha dirigido personal y eficazmente los trabajos de la instalación térmica proyectada, asistiendo con la frecuencia que su deber de vigilancia del desarrollo de los trabajos ha estimado necesario, comprobando finalmente que la obra está completamente terminada y que se ha realizado de acuerdo con las especificaciones contenidas en el proyecto de ejecución presentado, con las modificaciones de escasa importancia que se indiquen, cumpliendo, así mismo, con la legislación vigente relativa a los Reglamentos de Seguridad que le sean de aplicación.

11.9.- CERTIFICADO DE LA INSTALACIÓN

Es el documento emitido por la empresa instaladora autorizada y firmado por el profesional habilitado adscrito a la misma que ha ejecutado la correspondiente instalación térmica, en el que se certifica que la misma está terminada y ha sido realizada de conformidad con la reglamentación vigente y con el documento técnico de diseño correspondiente, habiendo sido verificada satisfactoriamente en los términos que establece dicha normativa específica, y utilizando materiales y equipos que son conformes a las normas y especificaciones técnicas declaradas de obligado cumplimiento.

Finalizada la instalación, realizadas las pruebas de puesta en servicio de la instalación que se especifica en la IT 2, con resultados satisfactorios, el instalador autorizado y el Ingeniero-Director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de la instalación.

El certificado, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

g) identificación y datos referentes a sus principales características técnicas de la instalación realmente ejecutada.

h) identificación de la empresa instaladora, instalador autorizado con carné profesional y del director de la instalación, cuando la participación de este último sea preceptiva.

i) los resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.

j) declaración expresa de que la instalación ha sido ejecutada de acuerdo con el proyecto o memoria técnica y de que cumple con los requisitos exigidos por el RITE.

11.10.- CERTIFICADO DE MANTENIMIENTO

Anualmente el mantenedor autorizado titular del carné profesional y el director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, suscribirán el certificado de mantenimiento, que será enviado, si así se determina, al órgano competente de la Comunidad Autónoma, quedando una copia del mismo en posesión del titular de la instalación. La validez del certificado de mantenimiento expedido será como máximo de un año.

El certificado de mantenimiento, según modelo establecido por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, tendrá como mínimo el contenido siguiente:

a) Identificación de la instalación.

b) Identificación de la empresa mantenedora, mantenedor autorizado responsable de la instalación y del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva.

c) Resultados de las operaciones realizadas de acuerdo con la IT 3.

d) Declaración expresa de que la instalación ha sido mantenida de acuerdo con el "Manual de Uso y Mantenimiento" y que cumple con los requisitos exigidos en la IT 3.

11.11.- MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

La redacción del "Manual de Uso y Mantenimiento", que contendrá las instrucciones de manejo y seguridad, así como los programas de mantenimiento y gestión energética, será redactado al finalizar las obras, por parte de la Dirección Técnica, en caso de instalaciones de más de 70kW, y por la empresa instaladora en caso de instalaciones iguales o menores que 70kW, junto con la redacción de la memoria definitiva y de los planos *"as-built"*.

Al finalizar las obras, dentro del Manual de Uso y Mantenimiento, se incluirá también un documento que contenga todos los folletos de los equipos instalados, con sus características técnicas. No serán aceptables, en general, los catálogos que comprendan toda la serie de productos del fabricante.

En el Manual de Uso y Mantenimiento se tendrán que incluir también las Fichas Técnicas de todos los equipos y aparatos que forman parte de la instalación.

11.12.- LIBRO DE ÓRDENES

En las instalaciones térmicas para las que preceptivamente sea necesaria una Dirección Facultativa, éstas tendrán que contar con la existencia de un Libro de Órdenes donde queden reflejadas todas las incidencias y actuaciones relevantes en la obra y sus hitos, junto con las instrucciones, modificaciones, órdenes u otras informaciones dirigidas al Contratista por la Dirección Facultativa.

Dicho libro de órdenes estará en la oficina de la obra y será diligenciado y fechado, antes del comienzo de las mismas, por el Colegio Oficial correspondiente y el mismo podrá ser requerido por la Administración en cualquier momento, durante y después de la ejecución de la instalación, y será considerado como documento esencial en aquellos casos de discrepancia entre la dirección técnica y las empresas instaladoras intervinientes.

El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho Libro es de carácter obligatorio para el Contratista así como aquellas que recoge el presente Pliego de Condiciones.

El contratista o empresa instaladora autorizada, estará obligado a transcribir en dicho Libro cuantas órdenes o instrucciones reciba por escrito de la Dirección Facultativa, y a firmar el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la autorización de tales transcripciones por la Dirección en el Libro indicado.

11.13.- INCOMPATIBILIDADES

En una misma instalación u obra, no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras del Ingeniero-proyectista o Director de obra con la de instalador o empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

11.14.- INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA

En aquellas instalaciones donde intervengan, de manera coordinada, más de una empresa instaladora autorizada, deberá quedar nítidamente definida la actuación de cada una y en qué grado de subordinación. Cada una de las empresas intervinientes emitirá su propio Certificado de Instalación, para la parte de la instalación que ha ejecutado. El Ingeniero-Director recogerá expresamente tal circunstancia en el Certificado de Dirección y Finalización de obra correspondiente, indicando con precisión el reparto de tareas y responsabilidades.

11.15.- SUBCONTRATACIÓN

La subcontratación se podrá realizar pero siempre y de forma obligatoria entre empresas instaladoras autorizadas, exigiéndosele la autorización previa del Propietario.

Los subcontratistas responderán directamente ante la empresa instaladora principal, pero tendrán que someterse a las mismas exigencias de profesionalidad, calidad y seguridad en la obra que éste.

Al respecto se estará a lo estipulado, para la ejecución de los siguientes trabajos realizados en obras de construcción tales como excavación; movimiento de tierras; construcción; montaje y desmontaje de elementos prefabricados; acondicionamientos o instalaciones; transformación; rehabilitación; reparación; desmantelamiento; derribo; mantenimiento; conservación y trabajos de pintura y limpieza; saneamiento, por el REAL DECRETO 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, el cual tiene por objeto establecer las normas necesarias para la aplicación y desarrollo de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

11.16.- LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Ordenación de la Edificación, el Ingeniero-Director de la obra de la instalación térmica de una edificación entregará al titular el Libro del Edificio, una vez finalizada ésta, y el promotor, a su vez, deberá entregarlo a los usuarios finales del edificio.

Por tanto, las instalaciones térmicas dispondrán obligatoriamente de un registro en el que se recojan las operaciones de mantenimiento y las reparaciones que se produzcan en la instalación, y que formarán parte del Libro del Edificio.

El titular de la instalación será responsable de su existencia y lo tendrá a disposición de las autoridades competentes que así lo exijan por inspección o cualquier otro requerimiento. Se deberá conservar durante un tiempo no inferior a cinco años, contados a partir de la fecha de ejecución de la correspondiente operación de mantenimiento.

La empresa mantenedora confeccionará el registro y será responsable de las anotaciones en el mismo.

El Libro del Edificio estará compuesto, al menos, por la siguiente documentación: el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones (Manual de Uso y Mantenimiento), de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

El instalador autorizado o el director de la instalación, cuando la participación de éste último sea preceptiva, hará entrega al titular de la instalación de la documentación que se relaciona a continuación, que se debe incorporar en el Libro del Edificio:

a) Proyecto o memoria técnica de la instalación realmente ejecutada
b) "Manual de Uso y Mantenimiento" de la instalación realmente ejecutada.
c) Relación de los materiales y los equipos realmente instalados, en la que se indiquen sus características técnicas y de funcionamiento, junto con la correspondiente documentación de origen y garantía.
d) Resultados de las pruebas de puesta en servicio realizadas de acuerdo con la IT 2.
e) Certificado de la instalación, registrado en el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
f) Certificado de la inspección inicial, cuando sea preceptivo.

Ricardo Tuya Cortés

Ingeniero Industrial Superior

Colegiado nº 1262

DOCUMENTO 13

PLIEGO DE CONDICIONES ABASTECIMIENTO Y EVACUACIÓN DE AGUAS

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y DE EVACUACION DE AGUAS EN LOS EDIFICIOS, SEGÚN ORDEN DE 25 DE MAYO DE 2007, DE LA CONSEJERÍA DE INDUSTRIA, COMERCIO Y NUEVAS TECNOLOGÍAS. (BOLETÍN OFICIAL DE CANARIAS NÚM. 119, VIERNES 15 DE JUNIO DE 2007)

1 OBJETO 5

2 ÁMBITO DE APLICACION 5

3 NORMATIVA DE APLICACION 5

4 CARACTERISTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES 7

4.1 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LA RED DE SUMINISTRO DE AGUA FRÍA 7
4.1.1 Acometida 7
4.1.2 Instalación General 7
4.1.3 Instalaciones particulares 7
4.1.4 Derivaciones colectivas 8
4.1.5 Sistemas de control y regulación de la presión 8
4.1.5.1 Sistemas de sobreelevación: grupos de presión 8
4.1.5.2 Sistemas de reducción de la presión 8
4.1.6 Sistemas de tratamiento de agua 8
4.1.6.1 Condiciones generales 8
4.1.6.2 Exigencias de los materiales 8
4.1.6.3 Exigencias de funcionamiento 8
4.1.6.4 Productos de tratamiento 8
4.1.6.5 Situación del equipo 8
4.2 ELEMENTOS QUE CONFORMAN LAS INSTALACIONES DE AGUA CALIENTE SANITARIA (ACS) 8
4.2.1 Distribución (impulsión y retorno) 8
4.2.2 Regulación y control 8
4.3 CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LAS REDES DE SUMINISTRO DE AGUA 8
4.3.1 Condiciones generales 8
4.3.2 Sistemas antirretorno 9
4.3.2.1 Condiciones generales de la instalación de suministro 9
4.3.2.2 Elementos donde se instalan los sistemas antirretorno 9
4.3.3 Señalización 9
4.3.4 Tubos y piezas especiales 9
4.3.4.1 Características generales 9
4.3.5 Tubos y piezas especiales de plástico (PVC rígido) 9
4.3.6 Tubos y piezas especiales de hierro galvanizado 9
4.3.7 Tubos y piezas especiales de cobre 9
4.3.8 Tubos y piezas especiales de acero 10
4.3.9 Llaves y válvulas 10
4.3.9.1 Válvulas de esfera 10
4.3.9.2 Válvulas de compuerta 10
4.3.9.3 Válvulas de retención 10
4.3.9.4 Válvulas de desagües 10
4.3.9.5 Válvulas reductoras 10
4.3.9.6 Válvulas con flotador 10
4.3.9.7 Antiariete 10
4.3.9.8 Llaves de paso en el interior. 10
4.3.9.9 Llaves de paso con grifo de vaciado 10
4.3.10 Soporte de contadores 10
4.3.11 Contadores 10
4.3.12 Depósito acumulador 10
4.3.13 Grupo de presión 10
4.4 CARACTERÍSTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES DE LAS REDES DE EVACUACIÓN DE AGUA 10
4.4.1 Condiciones generales 10
4.4.2 Elementos que conforman la red de evacuación de agua 10
4.4.2.1 Elementos en la red de evacuación 11
4.4.2.1.1 Cierres hidráulicos 11
4.4.2.1.2 Redes de pequeña evacuación 11
4.4.2.1.3 *Bajantes* y canalones 11
4.4.2.1.4 Colectores 11
4.4.2.1.4.1 Colectores colgados 11
4.4.2.1.4.2 Colectores enterrados 11
4.4.2.1.5 Elementos de conexión 11
4.4.2.2 Elementos especiales 11
4.4.2.2.1 Sistema de bombeo y elevación 11
4.4.2.2.2 Válvulas antirretorno de seguridad 12
4.4.2.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones 12
4.4.2.3.1 Subsistema de ventilación primaria 12
4.4.2.3.2 Subsistema de ventilación secundaria 12
4.4.2.3.3 Subsistema de ventilación terciaria 12
4.4.2.3.4 Subsistema de ventilación con válvulas de aireación 12
4.4.3 Tubos y piezas especiales de plástico (PVC rígido) 12
4.4.4 Tubos y piezas especiales de fibrocemento 12
4.4.5 Tubos y piezas especiales de hormigón 12
4.4.6 Válvulas de desagüe 12
4.4.7 Calderetas 12
4.4.8 Rejillas 12
4.5 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LAS INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 12
4.5.1 Condiciones generales de los materiales 12

4.5.2 Condiciones particulares de las conducciones ... 13
4.5.3 Aislantes térmicos ... 13
4.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN PARA LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA ... 13
4.6.1 Características generales de los materiales ... 13
4.6.2 Materiales de las canalizaciones ... 13
4.6.3 Materiales de los puntos de captación ... 13
4.6.3.1 Sifones ... 13
4.6.3.2 Calderetas ... 13
4.6.3.3 Condiciones de los materiales de los accesorios ... 13

5 CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE ... 13

5.1 CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA ... 13
5.1.1 Condiciones generales ... 13
5.1.2 Acopio de materiales ... 14
5.1.3 Tuberías ... 14
5.1.3.1 Tuberías de plástico (PVC rígida) ... 14
5.1.3.2 Tuberías de hierro galvanizado ... 14
5.1.3.3 Tuberías de cobre ... 14
5.1.3.4 Tuberías de acero galvanizado ... 14
5.1.4 Protecciones ... 14
5.1.4.1 Protección contra la corrosión ... 14
5.1.4.2 Protección contra las condensaciones ... 15
5.1.4.3 Protecciones térmicas ... 15
5.1.4.4 Protección contra esfuerzos mecánicos ... 15
5.1.4.5 Protección contra ruidos ... 15
5.1.5 Uniones y juntas ... 15
5.1.6 Accesorios ... 15
5.1.6.1 Grapas y abrazaderas ... 15
5.1.6.2 Soportes ... 15
5.1.7 Unidades de obra ... 15
5.1.7.1 Acometida ... 15
5.1.7.2 Toma ... 15
5.1.7.3 Válvula de registro ... 15
5.1.7.4 Válvula de paso ... 15
5.1.7.5 Grupo de sobrealimentación ... 15
5.1.7.5.1 Depósito acumulador ... 15
5.1.7.5.2 Bombas - Equipo de Bombeo ... 16
5.1.7.5.3 Depósito de presión ... 16
5.1.7.6 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional ... 16
5.1.7.7 Ejecución y montaje del reductor de presión ... 16
5.1.7.8 Montaje de los filtros ... 16
5.1.7.9 Instalación de aparatos dosificadores ... 16
5.1.7.10 Montaje de los equipos de descalcificación ... 16
5.1.7.11 Tubo de alimentación ... 17
5.1.7.12 Alojamiento del contador general ... 17
5.1.7.13 Batería de contadores ... 17
5.1.7.14 Soporte de los contadores ... 17
5.1.7.15 Contador divisionario ... 17
5.1.7.16 Contadores individuales aislados ... 17
5.1.7.17 Montantes ... 17
5.1.7.18 Derivaciones individuales ... 17
5.1.7.19 Red interior o derivaciones del aparato ... 17
5.1.7.20 Aparatos sanitarios ... 17
5.2 CONDICIONES DE EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA ... 17
5.2.1 Condiciones generales ... 17
5.2.2 Ejecución de puntos de captación ... 17
5.2.2.1 Válvulas de desagüe ... 17
5.2.2.2 Sifones individuales y botes sifónicos ... 17
5.2.2.3 Calderetas o cazoletas y sumideros ... 18
5.2.2.4 Canalones ... 18
5.2.3 Ejecución de las redes de pequeña evacuación ... 18
5.2.4 Ejecución de bajantes y ventilaciones ... 18
5.2.4.1 Ejecución de las *bajantes* ... 18
5.2.4.2 Ejecución de las redes de ventilación ... 18
5.2.5 Ejecución de albañales y colectores ... 19
5.2.5.1 Ejecución de la red horizontal colgada ... 19
5.2.5.2 Ejecución de la red horizontal enterrada ... 19
5.2.5.3 Ejecución de las zanjas ... 19
5.2.5.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos ... 19
5.2.5.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres ... 19
5.2.5.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas ... 19
5.2.5.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas ... 19
5.2.5.5.1 Arquetas ... 19
5.2.5.5.2 Pozos ... 19
5.2.5.5.3 Separadores ... 19
5.2.6 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo ... 20
5.2.6.1 Depósito de recepción ... 20
5.2.6.2 Dispositivos de elevación y control ... 20

6 PRUEBAS E INSPECCION DE LAS INSTALACIONES ... 20

6.1 PRUEBAS DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA 20
6.2 PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS 20
6.3 PRUEBAS DE LOS SISTEMAS DE EVACUACIÓN DE AGUAS. 20
6.3.1 Pruebas de estanqueidad parcial 20
6.3.2 Pruebas de estanqueidad total 20
6.3.3 Prueba con agua 20
6.3.4 Prueba con aire 21
6.3.5 Prueba con humo 21

7 MEDICION Y VALORACION DE LAS INSTALACIONES 21

7.1 MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA 21
7.1.1 Tuberías 21
7.1.2 Valvulería y grifería 21
7.1.3 Aparatos sanitarios 21
7.2 MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE EVACUACIÓN DE AGUA 21

8 CONDICIONES DE USO, DE AHORRO DE AGUA, DE MANTENIMIENTO Y DE REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES 21

8.1 REVISIONES PERIÓDICAS 21
8.2 CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD DE LAS INSTALACIONES PARA EFECTUAR SU MANTENIMIENTO 21
8.3 CONDICIONES A SATISFACER EN LA SEÑALIZACIÓN DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE AGUA NO APTA PARA EL CONSUMO 21
8.4 CONDICIONES A SATISFACER PARA EL FOMENTO DEL AHORRO DE AGUA 21
8.5 INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO 21
8.6 NUEVA PUESTA EN SERVICIO 21
8.7 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 21
8.8 MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO 22

9 CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA 22

9.1 DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN 22
9.2 DE LA DETERMINACIÓN DEL NUMERO DE ACOMETIDAS 22
9.3 OBLIGACIONES DE LA EMPRESA INSTALADORA O INSTALADOR AUTORIZADO 22
9.4 RESPONSABILIDADES Y OBLIGACIONES DE LAS EMPRESAS INSTALADORAS DE INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS. 22
9.4.1 Responsabilidades de las empresas instaladoras 22
9.4.2 Obligaciones de las empresas instaladoras 22
9.5 OBLIGACIONES DE LOS PROFESIONALES HABILITADOS EN INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y EVACUACIÓN DE AGUAS. 22
9.6 INCOMPATIBILIDADES 22

1 OBJETO

Este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares, el cual forma parte de la documentación del presente proyecto, tiene por objeto determinar las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las instalaciones de suministro y de evacuación de agua en edificios abarcando la distribución de agua desde la acometida interior del inmueble hasta los aparatos de consumo y su posterior evacuación, así como definir las características y calidad de los materiales a emplear, de acuerdo con lo estipulado por la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007), la cual, entre otras, recoge la nueva regulación, en materia de suministro y de evacuación de aguas, que viene a sustituir a la Norma básica para las instalaciones interiores de suministro de agua, (B.O.E. de 13 de enero de 1976) y aporta una regulación sobre evacuación de aguas, cuyos contenidos se desarrollan en los Documentos Básicos HS4 y HS5, respectivamente, como herramientas de aplicación del Código Técnico de la Edificación (CTE).
Asimismo y con la finalidad de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar social, la protección patrimonial y del medio ambiente, la continuidad y calidad de los suministros, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de las redes de distribución y de saneamiento de agua por parte de los usuarios, se hace necesario que dichas instalaciones se proyecten, construyan, mantengan y conserven de tal forma que se satisfagan los fines básicos de la funcionalidad, es decir de la utilización o adecuación al uso, y de la seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal de la instalación no suponga ningún riesgo de accidente para las personas y cumpla la finalidad para la cual es diseñada y construida.
Las dudas que se planteasen en su aplicación o interpretación serán dilucidadas por el Ingeniero-Director de la obra. Por el mero hecho de intervenir en la obra, se presupone que la empresa instaladora o instalador autorizado y las posibles subcontratas conocen y admiten el presente Pliego de Condiciones.

2 ÁMBITO DE APLICACION

El presente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en el montaje de instalaciones interiores definidas en los Documentos Básicos HS4 y HS5 del Código Técnico de la Edificación, es decir, a las instalaciones de suministro, así como las de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.
Asimismo dicho ámbito se refiere a las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes señaladas en el párrafo anterior cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.
En el ámbito de aplicación mencionado, las empresas o entidades suministradoras de agua podrán proponer especificaciones que fijen las condiciones técnicas que deben reunir aquellas partes de las instalaciones de los consumidores que tengan incidencia apreciable en la seguridad, funcionamiento y homogeneidad de su sistema, así como del conjunto de la red que tenga la consideración de pública y cuyo mantenimiento y/o explotación dependa finalmente de aquéllas.
Sin la autorización expresa de la Consejería competente en materia de industria, no será válida ninguna especificación, recomendación o circular de dichas empresas en el ámbito de aplicación de la ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007).

3 NORMATIVA DE APLICACION

Además de las Condiciones Técnicas particulares contenidas en el presente Pliego, serán de aplicación, y se observarán en todo momento durante la ejecución de la obra, las generales especificadas en los siguientes documentos:
ORDEN de 31 de julio de 1973, por la que se aprueban las Normas Tecnológicas NTE-ISS: Instalaciones de Salubridad: Saneamiento. (B.O.E. 8/7/1973)
ORDEN de 28 de Julio de 1974 por la que se aprueba el "*Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua*" y se crea una "*Comisión Permanente de Tuberías de Abastecimiento de Agua y de Saneamiento de Poblaciones*".
ORDEN de 9 de diciembre de 1975 del Ministerio de Industria por las que se aprueban las Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, (B.O.E. de 13 de 1 de 1976)
RESOLUCIÓN, 14 febrero 1980 (Dir. Gral. Energía). Diámetros y espesores mínimos de tubos de cobre para instalaciones interiores de suministro de agua
DECRETO 120/1986, de 26 de junio, por el que se regula el suministro de agua y energía para consumo doméstico a determinadas edificaciones destinadas a vivienda permanente (B.O.C. 83, de 16.7.86)
ORDEN de 15 de septiembre de 1986 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (MOPU), por el que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
REAL DECRETO 2661/1998 de 11 de diciembre, por el que se aprueba la "Instrucción de hormigón estructural (EHE)"
ORDEN de 28 de diciembre de 1988, del Ministerio de Industria Contadores de agua fría.
REAL DECRETO 1138/1990, de 14 de septiembre, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de Calidad de las Aguas Potables de Consumo Público.
LEY 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
Orden de 12 de abril de 1996 (B.O.C. número 53 del 1/5/96**),** de la Consejería de Industria y Comercio del Gobierno de Canarias, por la que aprueba las normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de instalaciones interiores de suministro de agua.
REAL DECRETO 140/2003 de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano Anexo 2:
REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis
REAL DECRETO 314/2006, de 17 de Marzo por el Ministerio de la Vivienda por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE), según B.O.E.: 28 de Marzo de 2006. Documentos HS4 y HS5 – Abastecimiento y Evacuación de Aguas.
ORDEN de 25 de mayo de 2007, de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. (Boletín Oficial de Canarias núm. 119, viernes 15 de junio de 2007)
Normativa de la Comunidad Autónoma Canaria en materia de habitabilidad de viviendas y establecimientos turísticos.
DECRETO 149/1986, de 9 de octubre de ordenación de establecimientos hoteleros.
DECRETO 165/1989, de 17 de julio sobre requisitos mínimos de infraestructura en Alojamientos Turísticos (BOC Núm. 110 de 16 de agosto de 1989)
DECRETO 18/1998, de 5 de marzo, de la Consejería de Turismo y Transportes del Gobierno de Canarias, de regulación y ordenación de los establecimientos de alojamiento de turismo rural.
LEY 1/2001, de 21 de mayo, sobre construcción de edificios para la utilización de energía solar. *BOE 160, de 5-7-2001. BOC 67, de 30-5-2001. C.e BOC 74, de 15-6-2001*
Ley 2/2003, de 30 de enero, de Vivienda de Canarias. *BOC 27, de 10-02-03. BOE de 06-03-03*
Pliego de Condiciones Generales de la Dirección General de Arquitectura
Ordenanzas municipales en materia de abastecimiento y saneamiento – recogida de aguas pluviales del municipio correspondiente.
Normas UNE de obligado cumplimiento:
UNE EN 274-1:2002 "Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios. Parte 1: Requisitos".
UNE EN 274-2:2002 "Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios. Parte 2: Métodos de ensayo".
UNE EN 274-3:2002 "Accesorios de desagüe para aparatos sanitarios. Parte 3: Control de calidad".
UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios en fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
UNE EN 806-1:2001 "Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Parte 1: Generalidades".
UNE EN 816:1997 "Grifería sanitaria. Grifos de cierre automático PN 10".
UNE EN 1 057:1996 "Cobre y aleaciones de cobre. Tubos redondos de cobre, sin soldadura, para agua y gas en aplicaciones sanitarias y de calefacción".
UNE EN 1 112:1997 "Duchas para griferías sanitarias (PN 10) ".
UNE EN 1 113:1997 "Flexibles de ducha para griferías sanitarias (PN 10)".
UNE EN 1 254-1:1999 "Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 1: Accesorios para soldeo o soldeo fuerte por capilaridad para tuberías de cobre".
UNE EN 1 254-2:1999 "Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 2: Accesorios de compresión para tuberías de cobre".
UNE EN 1 254-3:1999 Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 3: Accesorios de compresión para tuberías de plástico".
UNE EN 1 254-4:1999 "Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 4: Accesorios para soldar por capilaridad o de compresión para montar con otros tipos de conexiones".
UNE EN 1 254-5:1999 "Cobre y aleaciones de cobre. Accesorios. Parte 5: Accesorios de embocadura corta para soldar por capilaridad con soldeo fuerte para tuberías de cobre".
UNE EN 1 452-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC – U). Parte 1: Generalidades".
UNE EN 1 452-2:2000 "Sistemas de canalización de materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC – U). Parte 2: Tubos".
UNE EN 1 452-3:2000 "Sistemas de canalización de materiales plásticos para conducción de agua. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC – U). Parte 3: Accesorios".

UNE EN 12 201-1:2003 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 1: Generalidades" .
UNE EN 12 201-2:2003 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 2: Tubos."
UNE EN 12 201-3:2003 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 3: Accesorios".
UNE EN 12 201-4:2003 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua. Polietileno (PE). Parte 4: Válvulas".
UNE EN ISO 3 822-2:1996 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 2: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua y de la grifería. (ISO 3822-2:1995) ".
UNE EN ISO 3 822-3:1997 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 3: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las griferías y de los equipamientos hidráulicos en línea. (ISO 3822-3:1997) ".
UNE EN ISO 3 822-4:1997 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales. (ISO 3822-4:1997) ".
UNE EN ISO 12 241:1999 "Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo".
UNE EN ISO 15874-1:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades".
UNE EN ISO 15874-2:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos".
UNE EN ISO 15874-3:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios".
UNE EN ISO 15875-1:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 1: Generalidades".
UNE EN ISO 15875-2:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 2: Tubos".
UNE EN ISO 15875-3:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polietileno reticulado (PE-X). Parte 3: Accesorios".
UNE EN ISO 15876-1:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 1: Generalidades".
UNE EN ISO 15876-2:2004 "Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 2: Tubos".
UNE EN ISO 15876-3:2004 "Sistemas de canalización de materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polibutileno (PB). Parte 3: Accesorios".
UNE EN ISO 15877-1:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Generalidades".
UNE EN ISO 15877-2:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 2: Tubos."
UNE EN ISO 15877-3:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Poli(cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 3: Accesorios"
UNE 19 040:1993 "Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie normal".
UNE 19 041:1993 "Tubos roscables de acero de uso general. Medidas y masas. Serie reforzada".
UNE 19 047:1996 "Tubos de acero soldados y galvanizados para instalaciones interiores de agua fría y caliente".
UNE 19 049-1:1997 "Tubos de acero inoxidable para instalaciones interiores de agua fría y caliente. Parte 1: Tubos".
UNE 19 702:2002 "Grifería sanitaria de alimentación. Terminología".
UNE 19 703:2003 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas".
UNE 19 707:1991 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas generales para grifos simples y mezcladores (dimensión nominal 1/2). PN 10. Presión dinámica mínima de 0,05 Mpa (0,5 bar)".
UNE 53 131:1990 "Plásticos. Tubos de polietileno para conducciones de agua a presión. Características y métodos de ensayo".
UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP) ".
UNE 100 151:1988 "Climatización. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías".
UNE 100 156:1989 "Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño".
UNE 100 171:1989 IN "Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación".

---------- 0 ----------

UNE EN 295-1:1999 "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 1: Requisitos".
UNE EN 295-2:2000 "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 2: Control de calidad y muestreo".
UNE EN 295-4/AC: 1998 "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para accesorios especiales, adaptadores y accesorios compatibles".
UNE EN 295-5/AI: 1999 "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres perforadas y sus accesorios".
UNE EN 295-6:1996 "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para pozos de registro de gres".
UNE EN 295-7:1996 "Tuberías de gres, accesorios y juntas para saneamiento. Parte 4: Requisitos para tuberías de gres y juntas para hinca".
UNE EN 545:2002 "Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo".
UNE EN 598:1996 "Tubos, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil y sus uniones para el saneamiento. Prescripciones y métodos de ensayo".
UNE-EN 607:1996 "Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo".
UNE EN 612/AC: 1996 "Canalones de alero y bajantes de aguas pluviales de chapa metálica. Definiciones, clasificación y especificaciones".
UNE EN 877:2000 "Tubos y accesorios de fundición, sus uniones y piezas especiales destinados a la evacuación de aguas de los edificios. Requisitos, métodos de ensayo y aseguramiento de la calidad".
UNE EN 1 053:1996 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para aplicaciones sin presión. Método de ensayo de estanquidad al agua".
UNE EN 1 054:1996 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para la evacuación de aguas residuales. Método de ensayo de estanquidad al aire de las uniones".
UNE EN 1 092-1:2002 "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
UNE EN 1 092-2:1998 "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición".
UNE EN 1 115-1:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 1: Generalidades".
UNE EN 1 115-3:1997 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento con presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".
UNE EN 1 293:2000 "Requisitos generales para los componentes utilizados en tuberías de evacuación, sumideros y alcantarillado presurizadas neumáticamente".
UNE EN 1 295-1:1998 "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales".
UNE EN 1 329-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 329-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 1 401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 401-2:2001 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE ENV 1 401-3:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: práctica recomendada para la instalación".
UNE EN 1 451-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 451-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".

UNE EN 1 453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
UNE ENV 1 453-2:2001 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVCU). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 1455-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 455-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 1 456-1:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 519-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 519-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Polietileno (PE). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 1 565-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 565-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Mezclas de copolímeros de estireno (SAN + PVC). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 1 566-1:1999 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 566-2:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) clorado (PVC-C). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 1636-3:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 3: Accesorios".
UNE EN 1 636-5:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 5: Aptitud de las juntas para su utilización".
UNE EN 1 636-6:1998 "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos, para evacuación y saneamiento sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP). Parte 6: Prácticas de instalación".
UNE EN 1 852-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
UNE ENV 1 852-2:2001 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Polipropileno (PP). Parte 2: Guía para la evaluación de la conformidad".
UNE EN 12 095:1997 "Sistemas de canalización en materiales plásticos. Abrazaderas para sistemas de evacuación de aguas pluviales. Método de ensayo de resistencia de la abrazadera".
UNE ENV 13 801:2002 Sistemas de canalización en materiales plásticos para la evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Termoplásticos. Práctica recomendada para la instalación.
UNE 37 206:1978 "Manguetones de plomo**"**.
UNE 53 323:2001 EX "Sistemas de canalización enterrados de materiales plásticos para aplicaciones con y sin presión. Plásticos termoestables reforzados con fibra de vidrio (PRFV) basados en resinas de poliéster insaturado (UP)".
UNE 53 365:1990 "Plásticos. Tubos de PE de alta densidad para uniones soldadas, usados para canalizaciones subterráneas, enterradas o no, empleadas para la evacuación y desagües. Características y métodos de ensayo**"**.
UNE 127 010:1995 EX "Tubos prefabricados de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, para conducciones sin presión".
Salvo que se trate de prescripciones cuyo cumplimiento esté obligado por la vigente legislación, en caso de discrepancia entre el contenido de los documentos anteriormente mencionados se aplicará el criterio correspondiente al que tenga una fecha de aplicación posterior. Con idéntica salvedad, será de aplicación preferente, respecto de los anteriores documentos, lo expresado en este Pliego de Condiciones Técnicas Particulares.

4 CARACTERISTICAS Y CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales serán de marcas de calidad, y sus características se ajustarán a lo especificado por la reglamentación vigente, a lo especificado en los documentos del proyecto, en el presente Pliego de Condiciones Particulares y a las indicaciones que en su caso exprese la Dirección Facultativa.
Los reconocimientos, ensayos y pruebas de los materiales que se consideren oportunos para comprobar si reúnen las condiciones de calidad fijadas en el presente Pliego tendrán que determinarlos el Ingeniero-Director quién podrá rechazar los materiales defectuosos y ordenar su sustitución.
El instalador autorizado deberá presentar, para su examen y aprobación por el Ingeniero-Director, modelos de los diferentes elementos y accesorios a emplear en la instalación, que deberán ajustarse a las condiciones y a las especificaciones del presente proyecto y a las calidades exigidas.
Los modelos quedarán almacenados como muestras y durante la ejecución de las obras no se emplearán bajo ningún concepto materiales de distinta calidad a las muestras sin la aprobación del Ingeniero-Director.

4.1 Elementos que conforman la red de suministro de agua fría

En general, los elementos que forman la red de abastecimiento de agua fría a los edificios estará compuesta por:

- *Acometida*
- *Instalación General*
- *Instalaciones particulares*
- *Derivaciones colectivas*
- *Sistemas de control y regulación de la presión*
- *Sistemas de tratamiento de agua*

4.1.1 Acometida

La *acometida* debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:
a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
c) Una llave de corte en el exterior de la propiedad.
En el caso de que la acometida se realice desde una captación privada o en zonas rurales en las que no exista una red general de suministro de agua, los equipos a instalar (además de la captación propiamente dicha) serán los siguientes: válvula de pié, bomba para el trasiego del agua y válvulas de registro y general de corte.

4.1.2 Instalación General

La *instalación general* debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los que se citan seguidamente.
Llave de corte general
Filtro de la instalación general
Armario o arqueta del contador general:
Tubo de alimentación
Distribuidor principal
Ascendentes o montantes
Contadores divisionarios

4.1.3 Instalaciones particulares

Las *instalaciones particulares* estarán compuestas de los elementos siguientes:
a) una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación
b) derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente
c) ramales de enlace
d) puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

4.1.4 Derivaciones colectivas
Discurrirán por zonas comunes y en su diseño se aplicarán condiciones análogas a las de las instalaciones particulares.

4.1.5 Sistemas de control y regulación de la presión
Podrá estar integrado a su vez por sistemas de sobreelevación y por sistemas de reducción de la presión.

4.1.5.1 Sistemas de sobreelevación: grupos de presión
El sistema de sobreelevación será proyectado de forma que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.
El grupo de presión debe ser de alguno de los dos tipos siguientes:
a) convencional, que contará con:
i) Depósito auxiliar de alimentación, que evite la toma de agua directa por el equipo de bombeo.
ii) Equipo de bombeo, compuesto como mínimo por dos bombas de iguales prestaciones y funcionamiento alterno, montadas en paralelo.
iii) Deposito de presión con membrana, conectados a dispositivos suficientes de valoración de los parámetros de presión de la instalación, para su puesta en marcha y parada automáticas
b) de accionamiento regulable, (de caudal variable), que podrá prescindir del depósito auxiliar de alimentación y contará con un variador de frecuencia que accionará las bombas manteniendo constante la presión de salida, independientemente del caudal solicitado o disponible. Una de las bombas mantendrá la parte de caudal necesario para el mantenimiento de la presión adecuada.
El grupo de presión se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el sistema de tratamiento de agua. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento.

4.1.5.2 Sistemas de reducción de la presión
Se instalarán válvulas limitadoras de presión en el ramal o derivación pertinente para que no se supere la presión de servicio máxima establecida en el apartado 2.1.3 de "*Condiciones mínimas de suministro*" de la Sección HS 4 - Suministro de agua del Código Técnico de la Edificación
Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

4.1.6 Sistemas de tratamiento de agua

4.1.6.1 Condiciones generales
En el caso de que se quiera instalar un sistema de tratamiento en la instalación interior o deberá empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir con los valores paramétricos establecidos
en el Anexo I del Real Decreto 140/2003

4.1.6.2 Exigencias de los materiales
Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

4.1.6.3 Exigencias de funcionamiento
Deben realizarse las derivaciones adecuadas en la red de forma que la parada momentánea del sistema no suponga discontinuidad en el suministro de agua al edificio.
Los sistemas de tratamiento deben estar dotados de dispositivos de medida que permitan comprobar la eficacia prevista en el tratamiento del agua.
Los equipos de tratamiento deben disponer de un contador que permita medir, a su entrada, el agua utilizada para su mantenimiento.

4.1.6.4 Productos de tratamiento
Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

4.1.6.5 Situación del equipo
El local en que se instale el equipo de tratamiento de agua debe ser preferentemente de uso exclusivo, aunque si existiera un sistema de sobreelevación podrá compartir el espacio de instalación con éste. En cualquier caso su acceso se producirá desde el exterior o desde zonas comunes del edificio, estando restringido al personal autorizado.
Las dimensiones del local serán las adecuadas para alojar los dispositivos necesarios, así como para realizar un correcto mantenimiento y conservación de los mismos. Dispondrá de desagüe a la red general de saneamiento del inmueble, así como un grifo o toma de suministro de agua.

4.2 Elementos que conforman las Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria (ACS)
Estará compuesta por:
- Distribución (impulsión y retorno)
- Sistema de regulación y control

4.2.1 Distribución (impulsión y retorno)
En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.
En los edificios en los que sea de aplicación la contribución mínima de energía solar para la producción de agua caliente sanitaria, de acuerdo con la sección HE-4 del DB-HE, deben disponerse, además de las tomas de agua fría, previstas para la conexión de la lavadora y el lavavajillas, sendas tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos.
Tanto en instalaciones individuales como en instalaciones de producción centralizada, la red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
La red de retorno se compondrá de:
a) un colector de retorno en las distribuciones por grupos múltiples de columnas. El colector debe tener canalización con pendiente descendente desde el extremo superior de las columnas de ida hasta la columna de retorno; Cada colector puede recoger todas o varias de las columnas de ida, que tengan igual presión
b) columnas de retorno: desde el extremo superior de las columnas de ida, o desde el colector de retorno, hasta el acumulador o calentador centralizado.
Las redes de retorno discurrirán paralelamente a las de impulsión.
En los montantes, debe realizarse el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular. En la base de dichos montantes se dispondrán válvulas de asiento para regular y equilibrar hidráulicamente el retorno.
Excepto en viviendas unifamiliares o en instalaciones pequeñas, se dispondrá una bomba de recirculación doble, de montaje paralelo o "gemelas", funcionando de forma análoga a como se especifica para las del grupo de presión de agua fría. En el caso de las instalaciones individuales podrá estar incorporada al equipo de producción.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las precauciones siguientes:
a) en las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción
b) en los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el Reglamento antes citado.
El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, debe ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE.

4.2.2 Regulación y control
En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución.
En las instalaciones individuales los sistemas de regulación y de control de la temperatura estarán incorporados a los equipos de producción y preparación. El control sobre la recirculación en sistemas individuales con producción directa será tal que pueda recircularse el agua sin consumo hasta que se alcance la temperatura adecuada.

4.3 Características y calidad de los materiales de las redes de suministro de agua

4.3.1 Condiciones generales
Los materiales, dispositivos y elementos utilizados en la construcción, montaje, reparación o reforma de las instalaciones de suministro de agua, deberán estar señalizados con la información que determine la marca o Norma Europea, UNE u otra que sea de aplicación, con la correspondiente homologación o certificación técnica de normalización, y que se utilice el tipo correspondiente a uso de agua potable.
Deberán ser resistentes a la corrosión y totalmente estables con el tiempo en sus propiedades físicas (resistencia, rugosidad, etc.) Tampoco deberán alterar ninguna de las características del agua (sabor, olor, potabilidad, etc.). Se prohíbe la utilización de tuberías de plomo.

Los materiales empleados en tuberías, válvulas, grifería y accesorios de las instalaciones interiores deberán ser compatibles entre sí y capaces, de forma general y como mínimo para una presión de trabajo de 15 Kg./cm2 en previsión de la resistencia necesaria para soportar la de servicio y los golpes de ariete provocados por el cierre de los grifos.
Se recomienda no utilizar en las instalaciones interiores tuberías, válvulas y accesorios de acero galvanizado en los casos en los que el suministro de agua se efectúe en su totalidad o en parte desde una planta desaladora.
Se prohíbe en las instalaciones interiores la instalación de hierro después de una instalación de cobre en el sentido de circulación del agua. No se podrá instalar materiales oxidables, directamente enterrados, para evitar su corrosión.
En caso de sustancias plásticas deberán tomarse las precauciones oportunas para tales tuberías queden fuera de la acción del agua caliente.
En general, todos los materiales de estas instalaciones deberán cumplir:
a) Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero
b) No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada
c) Ser resistentes a la corrosión interior.
d) Ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas
e) No presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.
f) Ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.
g) Ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
h) Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.
En el cumplimiento de las condiciones anteriores se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.
La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar la proliferación de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).

4.3.2 Sistemas antirretorno

4.3.2.1 Condiciones generales de la instalación de suministro

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.
La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.
No pueden establecerse uniones entre las conducciones interiores empalmadas a las redes de distribución pública y otras instalaciones, tales como las de aprovechamiento de agua que no sea procedente de la red de distribución pública.
Las instalaciones de suministro que dispongan de sistema de tratamiento de agua deben estar provistas de un dispositivo para impedir el retorno; este dispositivo debe situarse antes del sistema y lo más cerca posible del contador general si lo hubiera.
Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar un tramo de la red.

4.3.2.2 Elementos donde se instalan los sistemas antirretorno

Se instalarán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos seguidamente indicados, así como en cualquier otro que resulte necesario:
a) Después de los contadores.
b) En la base de las ascendentes.
c) Antes del equipo de tratamiento de agua.
d) En los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
e) Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

4.3.3 Señalización

Las tuberías de agua de consumo humano se señalarán con los colores verde oscuro o azul.
Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

4.3.4 Tubos y piezas especiales

4.3.4.1 Características generales

Además de las condiciones que se especifiquen en lo sucesivo, todos los tubos de cualquier material o tipo deberán satisfacer las condiciones mínimas siguientes:
Serán perfectamente lisos, circulares, de generatriz recta y bien calibrada.
Deberán poder resistir como mínimo una presión hidrostática de prueba de dos atmósferas.
No serán admitidos los tubos que presenten ondulaciones o desigualdades mayores de 5 mm con respecto a la generatriz, ni rugosidades de más de 2 mm de espesor.
En cuanto al diámetro interior, se admitirá una tolerancia en menos del 1,5% y en más del 3% respecto al diámetro nominal del tubo.
Referente al espesor del tubo, la tolerancia será del 10% en más y en menos
En cualquier caso, todo tubo deberá permitir el recorrido libre y continuo por su interior de una esfera de diámetro 1,5 mm menor que el nominal del tubo.
Todos los elementos de tubería llevarán las marcas distintivas siguientes:
Marca de fábrica
Diámetro interior en mm
Presión normalizada en atmósfera
Marca de orden
Fecha de fabricación
Modalidades en las pruebas de recepción y entrega.
La Dirección de obra podrá ordenar en cualquier momento, si lo estima conveniente, la ejecución de pruebas con los tubos, con cargo al Contratista que deberá además reemplazar los tubos previamente marcados como defectuosos, sustituyéndolos por otros que cumplan las condiciones para ellos exigidas.

4.3.5 Tubos y piezas especiales de plástico (PVC rígido)

El material del tubo no contendrá sustancias tóxicas; la mínima resistencia a la tracción será de 450 Kg./cm^2 y su alargamiento de rotura, de un 50%. Las tolerancias admisibles son: para el diámetro, 0,3 mm y para el espesor, 10%.
Los tubos presentarán una superficie lisa, sin acanaladuras acusadas que debiliten el tubo; estarán exentos de ralladuras profundas y no tendrán manchas ni gránulos insuficientemente gelificados.
Las piezas especiales de unión para estos tubos estarán constituidas por los codos, tes, cruces, tapones, etc. de los mismos materiales que la tubería, roscados o unidos mediante calentamiento o pegamento. Se admitirán las uniones con piezas especiales de latón, bronce, fundición, fibrocemento, etc., siempre que lo permita el tipo de junta empleado.
Las abrazaderas para sujeción de las tuberías serán de acero galvanizado con manguito de caucho sintético.

4.3.6 Tubos y piezas especiales de hierro galvanizado

Los tubos de hierro galvanizado tendrán una resistencia mínima de rotura de 4.200 Kg./cm^2 y un alargamiento mínimo de un 28%.
Los tubos serán lisos y de sección circular, con generatrices rectas, sin presentar rugosidades ni rebabas en sus extremos.
Los extremos de los tubos de hierro galvanizado estarán roscados para permitir la ejecución de las uniones mediante manguitos o bridas.
Tendrán un espesor uniforme y estarán totalmente exentos de fisuras, manchas de óxido, sopladuras, escorias, picaduras y pliegues.
Deberán resistir, sin fugas ni exudaciones, una presión de 30 Kg./cm^2, asimismo deberán admitir curvaturas según radios de cuatro veces el diámetro exterior del tubo sin agrietarse ni sufrir deformaciones sensibles.
Se admitirán las siguientes tolerancias: para los diámetros interiores, 1,5% en menos y 3% en más; para el espesor de paredes, un 10% en más o en menos.
La galvanización del tubo será uniforme y no presentará rugosidad notable.
Las piezas especiales de unión para estos tubos también se realizan de hierro galvanizado, fabricándose por el sistema de colado. Deberán reunir las mismas características aparentes que estos.

4.3.7 Tubos y piezas especiales de cobre

El cobre para tuberías será cobre rojo, prácticamente puro. El cobre rojo podrá ser recocido para presiones menores y resistencias a tracción de 20 a 25 kg, o forjado (semiduro o duro) para resistencia a tracción de 30 a 45 kg.
Se fabricarán por estirado sin soldadura, o por electrólisis y sus piezas especiales por extrusión.
Serán estancos a una presión mínima de 10 atm.

Serán de sección circular, tendrán un espesor uniforme y sus superficies interiores y exteriores serán lisas y estarán exentas de rayas, manchas, sopladuras, escorias, picaduras o pliegues. El espesor mínimo de sus paredes no será inferior a 0,75 mm.
Las características de las piezas especiales de unión serán las mismas que las correspondientes a los tubos de cobre.

4.3.8 Tubos y piezas especiales de acero

Además de las condiciones generales comunes relativas a todas las tuberías, los tubos de acero serán de sección circular, espesor uniforme y sin rebabas en sus extremos y deberán admitir curvaturas según radios de cuatro veces el diámetro exterior del tubo sin agrietarse ni deformarse en sección transversal.
Los tubos estarán galvanizados interior y exteriormente. Serán estancos a una presión mínima de 10 atm.
Los extremos de los tubos estarán roscados para permitir la realización de las juntas por medio de manguitos.
Las piezas especiales serán las tes, cruces y derivaciones de fundición maleable.

4.3.9 Llaves y válvulas

Serán de hierro o bronce, de empalme o rosca, o con bridas, y su uso estará condicionado a las características de presión de la instalación.
Vendrán definidas por su tipo y diámetro, que deberá ser igual al de las tuberías en que se acoplen.
Las llaves empleadas en las instalaciones deben ser de buena calidad y no producirán pérdidas de presión excesivas cuando se encuentren totalmente abiertas.
La pérdida de presión producida por las válvulas de bola y compuerta será inferior a la que tendría una tubería de su mismo diámetro, de paredes lisas y de una longitud igual a 50 veces dicho diámetro.

4.3.9.1 Válvulas de esfera

Tendrán cierre de palanca con giro de 90º. La bola se alojará entre dos asientos flexibles que se ajustarán herméticamente a ella y al cuerpo de la válvula con más presión cuando la diferencia de presión entre la entrada y salida es mayor.

4.3.9.2 Válvulas de compuerta

Llevarán un elemento vertical de corte que deberá acoplar perfectamente en el cuerpo de la válvula para realizar el corte total del paso de agua.
Las válvulas de compuerta tendrán cuerpo de fundición o de bronce con mecanismo de bronce, con un espesor mínimo de sus paredes de 2,5 mm.
Serán para roscar o embridar y estancas a la presión de 15 atm

4.3.9.3 Válvulas de retención

Permitirá el paso de agua en un solo sentido, marcado por una flecha.
Esta válvula será de clapeta oscilante con cuerpo y tapa de fundición, anillos de estanquidad, tornillos y tuercas de bronce y horquillas de acero, debiendo ser de bridas de ataque para diámetros iguales o superiores a 70 mm. Espesor mínimo 2mm.

4.3.9.4 Válvulas de desagües

Las válvulas de desagüe de los aparatos sanitarios serán de latón cromado en su parte vista o de acero inoxidable, de diámetro igual al tubo de salida y compuestas por dos cuerpos roscados; el superior irá abocardado para recibir el tapón, incluirá las correspondientes juntas de goma para producir la estanquidad y una cadenilla cromada que se unirá al tapón.

4.3.9.5 Válvulas reductoras

Reducirá la presión de la red a los valores P fijados en Cálculo, en m.c.a.
El cuerpo será de bronce o latón, muelle de acero inoxidable y membrana de goma elástica e indeformable.
El espesor mínimo será de 2mm.

4.3.9.6 Válvulas con flotador

Cortará el paso de agua cuando ésta alcance, en el depósito, un determinado nivel.
La obturación será por muelle de acero inoxidable y estará preparada para ser roscada a la tubería

4.3.9.7 Antiariete

Evitará las sobrepresiones en cualquier punto de la red. El cuerpo será de acero protegido o inoxidable y membrana de caucho sintético. Dispondrá de rosca para su acople a la tubería y será estanco a la presión de 15 atm.

4.3.9.8 Llaves de paso en el interior.

Permitirá el corte y regulación del paso de agua. El espesor mínimo será de 2mm y podrán ser de rosca o para soldar.
Las llaves de paso en el interior vendrán definidas por su diámetro, que coincidirá con el de la tubería al que va a ser acoplada y por su mecanismo, que será de asiento paralelo, con un cuerpo de bronce, capaces de permitir una presión de 20 atmósferas y sin pérdidas de cargas superiores a la equivalencia de 12 m de tubería de paredes lisas y del mismo diámetro. La guarnición de cierre de estas llaves será de cuero, goma o fibra polímera.

4.3.9.9 Llaves de paso con grifo de vaciado

Permitirá el corte y vaciado de una parte de la red. Será de bronce o latón y estanca a la presión de 15 atm. Su espesor mínimo será de 2mm y estará preparada para ser roscada a la tubería.

4.3.10 Soporte de contadores

Permitirá acoplar sobre él el número de contadores previstos en el Proyecto. Será de tipo columna o cuadro de dos o tres niveles. Se construirá con tubos de hierro galvanizado.

4.3.11 Contadores

Permitirán medir el caudal de agua que pasa a su través.
Será de un sistema y modelo aprobado en cualquiera de los Estados miembros de la Unión Europea. Deberán estar verificados por Laboratorio Oficial y precintado reglamentariamente
Su construcción será sencilla y los materiales empleados no se alterarán al contacto con el agua, ni la contaminarán.
Cualquiera que sea su fabricación llevarán grabados su marca, año de fabricación, tipo, dirección del agua y calibre.
Deberán ser herméticos y de fácil lectura.

4.3.12 Depósito acumulador

De fibrocemento, provisto de tapa y con tornillo de purga en latón.

4.3.13 Grupo de presión

Permitirá elevar la presión del agua a los valores requeridos.
El tanque o tanques de presión serán de acero galvanizado con válvula de seguridad, manómetro, indicador de nivel y grifo de purga. Será aconsejable la disposición de una membrana de separación entre el agua y el aire.
Estará herméticamente cerrado y será capaz de resistir una presión hidráulica doble de la de servicio cuando ésta sea menor de 6 atm e igual a la de servicio más 6 atm., si ésta es mayor de 6 atm.

4.4 Características y calidad de los materiales de las redes de evacuación de agua

Deben disponerse *cierres hidráulicos* en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.
Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.
Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los *cierres hidráulicos* y la evacuación de gases mefíticos.
La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean *aguas residuales* o *pluviales*.

4.4.1 Condiciones generales

Los tubos y demás elementos de la conducción estarán bien acabados, con espesores uniformes y cuidadosamente trabajados de manera que las superficies exteriores y especialmente las interiores queden regulares y lisas.
Todos los elementos deberán permitir el correcto acoplamiento del sistema de juntas empleado para que éstas sean estancas; a cuyo fin los extremos de cualquier elemento estarán perfectamente acabados para que las juntas sean impermeables, sin defectos que repercutan en el ajuste y montaje de las mismas, evitando tener que forzarlas.
Las características físicas y químicas de la tubería serán inalterables a la acción de las aguas que deban transportar, debiendo la conducción resistir sin daños todos los esfuerzos que esté llamada a soportar en servicio y durante las pruebas y mantenerse la estanquidad de la conducción a pesar de la posible acción de las aguas.

4.4.2 Elementos que conforman la red de evacuación de agua

Estará conformada por:

- *Elementos en la red de evacuación*
- *Elementos especiales*

- *Subsistemas de ventilación de las instalaciones*

4.4.2.1 Elementos en la red de evacuación

4.4.2.1.1 Cierres hidráulicos

Los *cierres hidráulicos* pueden ser:
a) sifones individuales, propios de cada aparato.
b) botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos
c) sumideros sifónicos.
d) arquetas sinfónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de *aguas pluviales* y *residuales*.
Los *cierres hidráulicos* deben tener las siguientes características:
a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas
c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento
d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable
e) la altura mínima de *cierre hidráulico* debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo
f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente
g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual
h) si se dispone un único *cierre hidráulico* para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre
i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado
j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

4.4.2.1.2 Redes de pequeña evacuación

1 Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:
a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
b) deben conectarse a las *bajantes*; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.
c) la distancia del bote sifónico a la *bajante* no debe ser mayor que 2,00 m
d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
i) en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la *bajante* debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %
ii) en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
iii) el desagüe de los inodoros a las *bajantes* debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos
g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
h) las uniones de los desagües a las *bajantes* deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º.
i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la *bajante* o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado
j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

4.4.2.1.3 *Bajantes* y canalones

Las *bajantes* deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de *bajantes* de *residuales*, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la *bajante*.
El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.
Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la *bajante* caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

4.4.2.1.4 Colectores

Los *colectores* pueden disponerse colgados o enterrados.

4.4.2.1.4.1 Colectores colgados

Las *bajantes* deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.
La conexión de una *bajante* de *aguas pluviales* al *colector* en los *sistemas mixtos*, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la *bajante* más próxima de *aguas residuales* situada aguas arriba.
Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.
No deben acometer en un mismo punto más de dos *colectores*.
En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

4.4.2.1.4.2 Colectores enterrados

Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en el apartado 5.4.3. de la Sección HS5 del CTE, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.
Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.
La acometida de las *bajantes* y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.
Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

4.4.2.1.5 Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable.
Sólo puede acometer un *colector* por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el *colector* y la salida sea mayor que 90º.
Deben tener las siguientes características:
a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico
b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres *colectores*
c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable
d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al *pozo general* del edificio de más de un *colector*
e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las *aguas residuales* del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.
Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente *cierre hidráulico*.
Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previa al pozo de resalto y a la *acometida*.
Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (grasas, aceites, etc.)
Al final de la instalación y antes de la *acometida* debe disponerse el *pozo general* del edificio.
Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de *acometida* sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.
Los registros para limpieza de *colectores* deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

4.4.2.2 Elementos especiales

4.4.2.2.1 Sistema de bombeo y elevación

Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de *acometida* debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter *aguas pluviales*, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios

interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las *aguas residuales* procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de *acometida*.
Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.
Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.
En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.
Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.
El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).
Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.
En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

4.4.2.2.2 Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en *sistemas mixtos* (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

4.4.2.3 Subsistemas de ventilación de las instalaciones

Deben disponerse subsistemas de ventilación tanto en las redes de *aguas residuales* como en las de *pluviales*. Se utilizarán subsistemas de *ventilación primaria*, *ventilación secundaria*, *ventilación terciaria* y *ventilación con válvulas de aireación-ventilación*.

4.4.2.3.1 Subsistema de ventilación primaria

Se considera suficiente como único sistema de ventilación en edificios con menos de 7 plantas, o con menos de 11 si la *bajante* está sobredimensionada, y los ramales de desagües tienen menos de 5 m.
Las *bajantes* de *aguas residuales* deben prolongarse al menos 1,30 m por encima de la cubierta del edificio, si esta no es transitable. Si lo es, la prolongación debe ser de al menos 2,00 m sobre el pavimento de la misma.
La salida de la *ventilación primaria* no debe estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y debe sobrepasarla en altura.
Cuando existan huecos de recintos habitables a menos de 6 m de la salida de la *ventilación primaria*, ésta debe situarse al menos 50 cm por encima de la cota máxima de dichos huecos.
La salida de la ventilación debe estar convenientemente protegida de la entrada de cuerpos extraños y su diseño debe ser tal que la acción del viento favorezca la expulsión de los gases.
No pueden disponerse terminaciones de columna bajo marquesinas o terrazas.

4.4.2.3.2 Subsistema de ventilación secundaria

En los edificios no incluidos en el punto 1 del apartado anterior debe disponerse un sistema de *ventilación secundaria* con conexiones en plantas alternas a la *bajante* si el edificio tiene menos de 15 plantas, o en cada planta si tiene 15 plantas o más.
Las conexiones deben realizarse por encima de la acometida de los aparatos sanitarios.
En su parte superior la conexión debe realizarse al menos 1 m por encima del último aparato sanitario existente, e igualmente en su parte inferior debe conectarse con el *colector* de la red horizontal en su generatriz superior y en el punto más cercano posible, a una distancia como máximo 10 veces el diámetro del mismo. Si esto no fuera posible, la conexión inferior debe realizarse por debajo del último ramal.
La columna de ventilación debe terminar conectándose a la *bajante*, una vez rebasada la altura mencionada, o prolongarse por encima de la cubierta del edificio al menos hasta la misma altura que la *bajante*.
Si existe una desviación de la *bajante* de más de 45º, debe considerarse como tramo horizontal y ventilarse cada tramo de dicha *bajante* de manera independiente.

4.4.2.3.3 Subsistema de ventilación terciaria

Debe disponerse *ventilación terciaria* cuando la longitud de los ramales de desagüe sea mayor que 5 m, o si el edificio tiene más de 14 plantas. El sistema debe conectar los *cierres hidráulicos* con la columna de *ventilación secundaria* en sentido ascendente.
Debe conectarse a una distancia del *cierre hidráulico* comprendida entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería de desagüe del aparato.
La abertura de ventilación no debe estar por debajo de la corona del sifón. La toma debe estar por encima del eje vertical de la sección transversal, subiendo verticalmente con un ángulo no mayor que 45º respecto de la vertical.
Deben tener una pendiente del 1% como mínimo hacia la tubería de desagüe para recoger la condensación que se forme.
Los tramos horizontales deben estar por lo menos 20 cm por encima del rebosadero del aparato sanitario cuyo sifón ventila.

4.4.2.3.4 Subsistema de ventilación con válvulas de aireación

Debe utilizarse cuando por criterios de diseño se decida combinar los elementos de los demás sistemas de ventilación con el fin de no salir al de la cubierta y ahorrar el espacio ocupado por los elementos del sistema de *ventilación secundaria*. Debe instalarse una única válvula en edificios de 5 plantas o menos y una cada 4 plantas en los de mayor altura. En ramales de cierta entidad es recomendable instalar válvulas secundarias, pudiendo utilizarse sifones individuales combinados.

4.4.3 Tubos y piezas especiales de plástico (PVC rígido)

El material del tubo no contendrá sustancias tóxicas; la mínima resistencia a la tracción será de 450 kg/cm^2 y su alargamiento de rotura, de un 50%. Las tolerancias admisibles son, para el diámetro, 0,3 mm y para el espesor 10%.
Los tubos presentarán una superficie lisa, sin acanaladuras acusadas que debiliten el tubo; estarán exentos de ralladuras profundas y no tendrán manchas ni gránulos insuficientemente gelificados.
Las piezas especiales de unión para estos tubos estarán constituidas por los codos, tes, cruces, tapones, etc. de los mismos materiales que la tubería, roscados o unidos mediante calentamiento o pegamento. Se admitirán las uniones con piezas especiales de latón, bronce, fundición, fibrocemento, etc., siempre que lo permita el tipo de junta empleado.
Las abrazaderas para sujeción de la tubería serán de acero o hierro galvanizado con manguito de caucho sintético.

4.4.4 Tubos y piezas especiales de fibrocemento

Los tubos y piezas especiales de fibrocemento deberán tener espesor uniforme y superficie interior lisa y además estarán terminados en copa en uno de sus extremos.
La sujeción de tuberías de este tipo se realizará con abrazadera de acero o hierro galvanizado con manguito de caucho sintético.
Para los tubos de **fibrocemento de presión**, que no terminan en copa, la sujeción se realizará con abrazadera con pletina de acero o hierro galvanizado. Los manguitos serán de fibrocemento y las juntas de caucho.

4.4.5 Tubos y piezas especiales de hormigón

Los hormigones y sus componentes elementales, además de las condiciones de este pliego, cumplirán las de la "Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de obras de hormigón en masa o armado" vigente.
Los tubos serán centrifugados de espesor uniforme y superficie interior lisa.
El hormigón para los tubos centrifugados tendrá una resistencia característica a la compresión de 100 Kg./cm^2, a los 28 días.
El tubo apoyado en un lecho uniforme deberá resistir una carga uniforme de más de 1.500 Kg./ml, sobre la generatriz.
La absorción de agua será menor del 10% de su peso.

4.4.6 Válvulas de desagüe

Las válvulas de desagüe de los aparatos sanitarios serán de latón cromado en su parte vista o de acero inoxidable, de diámetro igual al tubo de salida y compuestas por dos cuerpos roscados; el superior irá abocardado para recibir el tapón, incluirá las correspondientes juntas de gomas para producir la estanquidad y una cadenilla cromada que se unirá al tapón.

4.4.7 Calderetas

De planta cuadrada, espesor uniforme (mínimo 2 mm) y superficie interior lisa

4.4.8 Rejillas

De planta cuadrada, rectangular o cuerpo cilíndrico, su espesor será uniforme y superficie lisa.
Si es de fundición, su espesor mínimo será de 3 mm, si es de zinc de 1 mm.

4.5 Características de los materiales de construcción para las instalaciones de abastecimiento de agua

4.5.1 Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos

a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano
b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada
c) serán resistentes a la corrosión interior.
d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40ºC, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato
g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano
h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.
Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

4.5.2 Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:
a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996.
b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996.
c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997.
d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995.
e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000.
f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004.
g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003
h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004
i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004
j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004
k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002
l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.
No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.
El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.
Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

4.5.3 Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

4.6 Características de los materiales de construcción para las instalaciones de evacuación de agua

4.6.1 Características generales de los materiales

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:
a) Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
b) Impermeabilidad total a líquidos y gases.
c) Suficiente resistencia a las cargas externas.
d) Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
e) Lisura interior.
f) Resistencia a la abrasión.
g) Resistencia a la corrosión.
h) Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

4.6.2 Materiales de las canalizaciones

Conforme a lo ya establecido, se consideran adecuadas para las instalaciones de evacuación de residuos las canalizaciones que tengan las características específicas establecidas en las siguientes normas:
a) Tuberías de fundición según normas UNE EN 545:2002, UNE EN 598:1996, UNE EN 877:2000.
b) Tuberías de PVC según normas UNE EN 1329-1:1999, UNE EN 1401-1:1998, UNE EN 1453-1:2000, UNE EN 1456-1:2002, UNE EN 1566-1:1999.
c) Tuberías de polipropileno (PP) según norma UNE EN 1852-1:1998.
d) Tuberías de gres según norma UNE EN 295-1:1999.
e) Tuberías de hormigón según norma UNE 127010:1995 EX.

4.6.3 Materiales de los puntos de captación

4.6.3.1 Sifones

Serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3 mm.

4.6.3.2 Calderetas

Podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanquidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

4.6.3.3 Condiciones de los materiales de los accesorios

Cumplirán las siguientes condiciones:
a) Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.
b) Las piezas de fundición destinadas a tapas, sumideros, válvulas, etc., cumplirán las condiciones exigidas para las tuberías de fundición.
c) Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de *bajantes* serán de hierro metalizado o galvanizado.
d) Cuando se trate de *bajantes* de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la *bajante*, un manguito de plástico.
e) Igualmente cumplirán estas prescripciones todos los herrajes que se utilicen en la ejecución, tales como peldaños de pozos, tuercas y bridas de presión en las tapas de registro, etc.

5 CONDICIONES DE EJECUCION Y MONTAJE

Las actividades de montaje, reparación, revisión y mantenimiento de instalaciones de suministro y evacuación de agua sólo podrán ser realizadas por empresas inscritas en el Registro de empresas instaladoras de instalaciones de suministro y de evacuación de agua, con la intervención de profesionales habilitados inscritos en el Registro de profesionales habilitados de instalaciones de suministro y evacuación de agua.
Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

5.1 Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de suministro de agua

5.1.1 Condiciones generales

Todas las instalaciones serán ejecutadas de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.
La instalación será completa con tuberías de los diámetros especificados en el proyecto y los accesorios, llaves, válvulas y elementos que se precisen.
Las tuberías se cortarán empleando herramientas adecuadas, eliminándose las rebabas tanto interiores como exteriores. Todos los cortes se realizarán de forma perpendicular al eje de la tubería.
Cuando las canalizaciones deban atravesar muros, tabiques o forjados, se colocará un manguito de fibrocemento o de P.V.C. con una holgura mínima de 10 mm y rellenándose el espacio libre con material de tipo elastómero.
El cintrado de tubos del material en que dicha operación sea posible se efectuará siempre de acuerdo con la aprobación del Ingeniero-Director de no existir piezas especiales del ángulo requerido y siempre que éste no sea inferior a 135º.

La red de distribución será colocada y mantenida asegurando su estanquidad, evitando, aparte del gasto de agua, el daño a los edificios por filtraciones y la posible contaminación del agua de la red.
Todas las tuberías se montarán centrándolas perfectamente, de modo que sus ejes estén alineados. En los cambios de dirección, las alineaciones rectas serán tangentes a los codos de enlace sin acusar desviaciones.
Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizada al efecto o prefabricada, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.
El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.
La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.
Las pendientes serán uniformes en cada tramo.
En los tramos o elementos de la instalación en las que estén previstas desviaciones, posibles rotura de juntas o desenganche de piezas de sujeción de las tuberías como consecuencia de un exceso de presión, se colocarán dados o macizos de hormigón, abrazando o sujetando la tubería o pieza especial para realizar los citados efectos.
Se colocarán válvulas de reducción de presión cuando ésta alcance límites peligrosos para la estanquidad y mantenimiento de la instalación.
Se realizarán las juntas necesarias entre tuberías rectas y piezas especiales, de acuerdo con la técnica requerida para cada material.
En una red mixta acero-cobre, el acero se situará siempre antes que el cobre, con relación al sentido de circulación del agua. En la unión de tuberías de acero y cobre se dispondrá un manguito de latón.
Concluido el montaje de la instalación se obturarán los extremos abiertos de las tuberías antes de la colocación de los aparatos sanitarios y grifería, para evitar que se introduzcan basura o barro.

5.1.2 Acopio de materiales

En caso de acopios de los materiales de fontanería, se colocarán en lugar seco, protegidos del polvo y de los golpes, colocando en los extremos abiertos de las canalizaciones unos tapones, para evitar la entrada de objetos y suciedad.

5.1.3 Tuberías

5.1.3.1 Tuberías de plástico (PVC rígida)

Los tubos de PVC rígidos se limpiarán antes de su colocación, de modo que no quede dentro de ellos materias extrañas.
Los tubos se alinearán cuidadosamente, tanto en horizontal como en vertical.
Los tubos se unirán por alguno de los métodos siguientes, siempre sobre la base de lo que ordene el Ingeniero-Director:

- por machihembrado, preparando los extremos de los tubos, abocardando uno de ellos mediante calentamiento a 130ºC y acoplándolo sobre el otro con un pegamento.
- mediante manguitos lisos acoplados, con pegamento a los extremos
- por bridas
- por manguitos roscados
- por prensaestopas, con el mismo principio que la junta Gibault, que actuará por compresión de dos anillos tóricos de goma.

La tubería, una vez montada, se someterá a la prueba de presión. Para ello se cerrarán los extremos del tramo a probar, y se someterá a una presión hidráulica de 2,5 Kg./cm^2 durante dos horas. Se observará si existen pérdidas de presión y, en éste caso, será necesario buscar el punto donde se produce la fuga, arreglarla y volver a probar la tubería, todo ello por cuenta del Contratista. En caso contrario, se aceptará el tramo probado, y se podrá efectuar el relleno de la zanja, si la tubería va enterrada.
Dado el elevado coeficiente de dilatación de este material se preverán los puntos de sujeción de tal manera que no se impida la libre dilatación, y por tanto, el alabeo de la instalación.

5.1.3.2 Tuberías de hierro galvanizado

Los tubos de hierro galvanizados se limpiarán cuidadosamente antes de su colocación, de modo que no quede dentro de ellos materiales extraños.
Los tubos se unirán entre sí y con las piezas especiales por medio de manguitos roscados, empleándose fibra de yute seca o cinta de polietileno, o mediante bridas.
Los tubos de hierro galvanizado se cortarán mediante segueta manual o mecánica, realizándose la rosca mediante una terraja.
Los tubos de hierro galvanizado no pueden estar en contacto con el hormigón o el mortero.
La tubería, una vez montada, se someterá a la prueba de presión. Para ello se cerrarán los extremos del tramo a probar y se someterá a una presión hidráulica de 10 Kg./cm^2 durante dos horas. Se observará si existen pérdidas de presión, y en este caso será necesario buscar el punto donde se produce la fuga, arreglarla, y volver a probar la tubería todo ello por cuenta del Contratista. En caso contrario se aceptará el tramo probado, y se podrá efectuar el relleno de la zanja, si la tubería va enterrada.

5.1.3.3 Tuberías de cobre

Los tubos de cobre se unirán con las piezas especiales por alguno de los siguientes tipos de unión según lo que ordene el Ingeniero-Director:

- Por medio de racores o manguitos roscados
- Por medio de manguitos soldables
- Por soldadura directa (tubo con tubo)
- Por soldadura indirecta (por medio de estaño o manipulación del tubo)

Para las juntas por soldadura se podrá utilizar cualquier procedimiento eléctrico o mixto, soplete oxiacetilénico, etc.
Los tubos de cobre se cortarán con cortador rotativo para no producir limaduras debiendo limpiarse la rebaba de la superficie del corte para asegurar una perfecta y estanca unión con los manguitos.
Cuando la conducción con tuberías de cobre vaya recibida a los paramentos o forjados mediante grapas, éstas serán de latón con separación máxima de 400 mm.

5.1.3.4 Tuberías de acero galvanizado

Las uniones y piezas especiales irán roscadas.
Para la estanquidad de la unión, una vez aterrajados los tubos, se pintarán con minio las roscas y en la unión se empleará estopa, pastas o cintas de tetrafluoretileno.
Se evitará totalmente el contacto de la tubería con yeso.
Cuando la conducción con tuberías de acero galvanizado vaya recibida a los paramentos o forjados mediante grapas, éstas serán de acero galvanizado interponiendo anillos elásticos de goma o fieltro con separación máxima de 2000 mm.

5.1.4 Protecciones

5.1.4.1 Protección contra la corrosión

1 Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.
Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:
a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxidica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura
Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura
Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc.
Para los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurran por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.
Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2. "*Incompatibilidad entre materiales"* - Sección HS 4 - Suministro de agua - CTE

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1 sobre "*Incompatibilidad de los materiales y el agua*" - Sección HS 4 - Suministro de agua - CTE

5.1.4.2 Protección contra las condensaciones

1 Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.
Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.
Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.4.3 Protecciones térmicas

Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

5.1.4.4 Protección contra esfuerzos mecánicos

Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.
Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.
Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.
La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.

5.1.4.5 Protección contra ruidos

1 Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:
a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes
b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. Dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación
Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.1.5 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.
Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.
En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.
Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.
Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.6 Accesorios

5.1.6.1 Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.
El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.
Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

5.1.6.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.
No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.
De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.
La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.7 Unidades de obra

5.1.7.1 Acometida

Desde la red de suministro de agua se realizará la acometida del edificio en tubería de cobre o polietileno.
Su instalación será realizada exclusivamente por la entidad suministradora.
El tramo de acometida será visitable o registrable en los puntos de colocación de llaves y válvulas.

5.1.7.2 Toma

La unión de la acometida con la red se realizará por medio de un collarín de fundición o pieza especial de acoplamiento, con las correspondientes juntas de estanquidad de goma. Es conveniente que el sistema utilizado permita hacer conexiones en la red y maniobras en las acometidas sin que la tubería deje de estar en servicio

5.1.7.3 Válvula de registro

La válvula de registro se situará en el exterior del edificio, en la vía pública, junto a su fachada, alojada en un registro o arquilla fácilmente identificable, y que permitirá el cierre del suministro.

5.1.7.4 Válvula de paso

La válvula de paso (unión de la acometida con la instalación interior general) o llave general se situará, junto al contador aislado, individual o general, en una cámara impermeabilizada y con desagüe, en el interior del inmueble, en zona común fácilmente accesible y próxima a la entrada del edificio.

5.1.7.5 Grupo de sobrealimentación

En caso de ser necesario se instalará un grupo de sobrealimentación, compuesto por un depósito acumulador (depósito auxiliar de alimentación) y un equipo de bombeo.

5.1.7.5.1 Depósito acumulador

Este depósito tendrá las características indicadas en la documentación del proyecto. Constará de una llave de corte accionada por medio de una boya y de una válvula de retención a la entrada para evitar el retorno del agua en caso de depresión en la red urbana.
Se situará, a continuación de la llave general o contador general según la solución adoptada, en el bajo o en el sótano del edificio o bien en lugar determinado en planos dentro de la urbanización impermeabilizado y con sumidero.
Cuando la capacidad necesaria sea superior a 500 litros se desdoblará en varios menores según NTE-IDA: Depósito de agua.
En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:
a) el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación
b) Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.
En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.
Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificada en el punto 3.3 "*Protección contra retornos*" -- Sección HS 4 - Suministro de agua - CTE

Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.
La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.
Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

5.1.7.5.2 Bombas - Equipo de Bombeo

Posteriormente al aljibe se instalará un equipo de bombeo a presión que constará de un motor eléctrico que accionará a una bomba centrífuga y a un depósito con una presión mínima en m.c. de agua igual a la de la altura del edificio más 15 m. La puesta en marcha del grupo será mandada por un presostato encargado de mantener la presión entre dos valores prefijados.
Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.
A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.
Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.
El funcionamiento será silencioso, sin vibraciones que puedan transmitirse al resto de la instalación, pudiéndose desmontar con facilidad para su inspección y mantenimiento. Se montarán válvulas de compuerta o de bola, anterior y posterior y su acoplamiento a las tuberías se realizará con bridas o racores de unión para facilitar su desmontaje.
Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR del CTE. *"Protección frente al ruido*".
Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.
Se realizará siempre una adecuada nivelación.
Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

5.1.7.5.3 Depósito de presión

Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.
Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.
En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.
Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.
El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.
Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.
Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuente del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.
Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.
Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.

5.1.7.6 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional

Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.
Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tal cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.
Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.
Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.

5.1.7.7 Ejecución y montaje del reductor de presión

Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.
Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.
Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad. La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.
Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.

5.1.7.8 Montaje de los filtros

El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.
En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia e materias sólidas de los tramos de conducción existentes.
Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.
Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5.1.7.9 Instalación de aparatos dosificadores

Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.
Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.
Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS

5.1.7.10 Montaje de los equipos de descalcificación

La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.
Cuando se deba tratar toda el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.
Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.
Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.
Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.1.7.11 Tubo de alimentación

Posteriormente al grupo de sobrealimentación, si lo hubiese, se instalará el tubo de alimentación a la batería de contadores si los hubiera o al contador aislado. En caso de contador aislado a ser posible se intentará eliminar en parte o en su totalidad.
El tubo de alimentación discurrirá por zona de uso común y a ser posible quedará visible en todo su recorrido. De existir inconvenientes constructivos para ello, será envainado en un tubo estanco de material plástico, recubierto de hormigón para darle resistencia mecánica; la vaina será de un diámetro al menos dos veces el del tubo de alimentación y dispondrá de registros en sus extremos y cambios de dirección que permita la inspección y control de posibles fugas.
Estará provisto de válvulas de ventosa, de retención general y reductora de presión si fuese necesario.

5.1.7.12 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.
El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.
Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice “in situ”, se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.
En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.
Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.7.13 Batería de contadores

La batería de contadores divisionarios se instalará al final del tubo de alimentación.
Se colocará en un lugar común del inmueble en planta baja o sótano y deberá estar suficientemente iluminada.
El cuarto de contadores se procurará que esté próximo al hueco por donde ascenderán las derivaciones individuales.
La cámara o armario destinado al cuarto de contadores deberá estar enfoscado con mortero de cemento y arena y llevará un desagüe con cazoleta sifónica a la red de saneamiento, suficientemente capaz en caso de avería, de evacuar toda el agua al exterior y como mínimo será de un diámetro doble del tubo de alimentación.
Su acceso deberá tener la dimensión suficiente para dejar libre la totalidad del cuadro.

5.1.7.14 Soporte de los contadores

El soporte de los contadores estará formado por una serie de tubos horizontales y verticales que alimentarán a los contadores, sirviendo a su vez de soporte a éstos y a sus llaves.
Se construirá con tubos de hierro galvanizado, a fin de darle la rigidez y continuidad de paso necesario para su buen funcionamiento, con el diámetro que se señala en los esquemas del proyecto y colgándose mediante anclajes a una pared de ladrillo macizo.
Este soporte se unirá al tubo de alimentación por medio de bridas atornilladas.

5.1.7.15 Contador divisionario

Los contadores se dispondrán roscados a la batería colocándose dos llaves de paso una anterior y otra posterior al contador.
Los contadores deberán quedar instalados de forma que permitan su fácil lectura, reparación o sustitución.
Será obligatorio poner una válvula de retención a la salida de cada contador instalado.

5.1.7.16 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en cuanto a sus condiciones de ejecución. El armario estará empotrado en la fachada del edificio o inmueble con acceso desde el exterior, y en zona de dominio público. La parte inferior del armario estará a una distancia mínima de 0,3 m de la rasante de la vía pública.
El contador aislado, no instalado en batería, se situará lo más próximo posible a la válvula de paso, evitando parcialmente el tubo de alimentación.
En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.7.17 Montantes

Del contador divisionario partirá el tubo ascendente montante para el suministro particular de diferentes viviendas. Estas canalizaciones discurrirán verticalmente, recibiéndose con presillas al paramento sobre el que se adosen y se alojarán en una cámara con puerta practicable en cada una de las plantas para su control o posible reparación.
Se instalará al final del montante la válvula de paso del abonado y en lugar accesible a éste. Tendrá el mismo diámetro interior que el tubo ascendente.

5.1.7.18 Derivaciones individuales

Los montantes se interrumpirán en las diferentes plantas para su unión con las derivaciones individuales que hacen su entrada a la vivienda junto al techo o en su defecto a un nivel superior al de cualquiera de los aparatos sanitarios, manteniéndose horizontalmente a este nivel. De dicha derivación o de alguna de sus ramificaciones arrancarán las tuberías de recorrido vertical descendente hacia los aparatos.

5.1.7.19 Red interior o derivaciones del aparato

Se colocará una llave de paso a la entrada de cada local húmedo.
Las uniones de las tuberías con los accesorios serán por compresión radial de junta tórica y la retención del tubo al accesorio se realizará mediante ranuras o dientes prensores a agarre mecánico.
Se dispondrá una llave de paso a la entrada de cada cisterna de inodoro. Para los demás aparatos sanitarios convendrá colocar una llave de paso para cada uno. De no hacerlo así, se colocará una llave de paso para cada grupo de aparatos de aseos o batería de aparatos.

5.1.7.20 Aparatos sanitarios

Todos los aparatos sanitarios se instalarán y desaguarán cumpliendo las normas de construcción adecuadas a fin de conseguir que satisfagan los requisitos que la higiene requiere, cuidándose muy especialmente de la perfecta nivelación de todos los aparatos.
El Ingeniero-Director podrá exigir al Contratista la sustitución de todo aparato sanitario defectuoso o mal instalado o que no funcione debidamente al efectuar las pruebas que aquel considere necesarias.
En las bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavadoras y en todos los recipientes y aparatos que de forma usual se alimentan directamente de la distribución de agua, el nivel inferior de la llegada de agua debe variar libremente a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.
Se prohíbe la denominada alimentación “por abajo”, o sea la entrada del agua por la parte inferior del recipiente.

5.2 Condiciones de ejecución y montaje de las instalaciones de evacuación de agua

5.2.1 Condiciones generales

Todas las instalaciones serán ejecutadas de acuerdo con los documentos del presente proyecto, las condiciones recogidas en el presente Pliego o de las órdenes que establezca el Ingeniero-Director.
Salvo autorización expresa por escrito del Ingeniero-Director, el instalador autorizado no procederá a instalar y unir con las tuberías de desagüe ningún aparato de saneamiento, hasta que no se hayan terminado por completo las obras de albañilería.
En caso de que para el servicio de la obra fuera necesario instalar alguno, éste será desmontado y limpiada perfectamente su tubería antes de la instalación definitiva.
Los tubos han de estar almacenados en obra de tal manera que en su interior no puedan penetrar agua ni otros elementos. No obstante, al efectuar el montaje se comprobará la limpieza interior de los tubos.
El almacenamiento de los tubos se hará de forma que no se produzcan en los mismos aplastamientos, fisuras u otros tipos de defectos.

5.2.2 Ejecución de puntos de captación

5.2.2.1 Válvulas de desagüe

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.
Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.
En el montaje de válvulas no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

5.2.2.2 Sifones individuales y botes sifónicos

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos y siempre desde el propio local en que se hallen instalados. Los *cierres hidráulicos* no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Los botes sifónicos empotrados en forjados sólo se podrán utilizar en condiciones ineludibles y justificadas de diseño.

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado y se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario, para minimizar la longitud de tubería sucia en contacto con el ambiente.
La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60 cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.
Cuando se instalen sifones individuales, se dispondrán en orden de menor a mayor altura de los respectivos *cierres hidráulicos* a partir de la embocadura a la *bajante* o al manguetón del inodoro, si es el caso, donde desembocarán los restantes aparatos aprovechando el máximo desnivel posible en el desagüe de cada uno de ellos. Así, el más próximo a la *bajante* será la bañera, después el bidé y finalmente el o los lavabos.
No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.
No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios
Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua.
La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 20 mm y el tubo de salida como mínimo a 50 mm, formando así un *cierre hidráulico*. La conexión del tubo de salida a la *bajante* no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.
El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110 mm.
Los botes sifónicos llevarán incorporada una válvula de retención contra inundaciones con boya flotador y desmontable para acceder al interior. Así mismo, contarán con un tapón de registro de acceso directo al tubo de evacuación para eventuales atascos y obstrucciones.
No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

5.2.2.3 Calderetas o cazoletas y sumideros

La superficie de la boca de la caldereta será como mínimo un 50 % mayor que la sección de *bajante* a la que sirve. Tendrá una profundidad mínima de 15 cm y un solape también mínimo de 5 cm bajo el solado. Irán provistas de rejillas, planas en el caso de cubiertas transitables y esféricas en las no transitables.
Tanto en las *bajantes* mixtas como en las *bajantes* de *pluviales*, la caldereta se instalará en paralelo con la *bajante*, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación.
Los sumideros de recogida de *aguas pluviales*, tanto en cubiertas, como en terrazas y garajes serán de tipo sifónico, capaces de soportar, de forma constante, cargas de 100 kg/cm2. El sellado estanco entre al impermeabilizante y el sumidero se realizará mediante apriete mecánico tipo “brida” de la tapa del sumidero sobre el cuerpo del mismo. Así mismo, el impermeabilizante se protegerá con una brida de material plástico.
El sumidero, en su montaje, permitirá absorber diferencias de espesores de suelo, de hasta 90 mm.
El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la *bajante* inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la *bajante* a la que desagua.

5.2.2.4 Canalones

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.
En canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las *bajantes* y uniones, aunque en zonas de nieve dicha distancia se reducirá a 0,70 m. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 10 mm.
La conexión de canalones al *colector* general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de un sumidero sifónico

5.2.3 Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.
Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.
Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700 mm para tubos de diámetro no superior a 50 mm y cada 500 mm para diámetros superiores. Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, estos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.
En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.
En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.
Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10 mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.
Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

5.2.4 Ejecución de *bajantes* y ventilaciones

5.2.4.1 Ejecución de las *bajantes*

Las *bajantes* se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no debe menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro, y podrá tomarse la tabla siguiente como referencia, para tubos de 3 m:

Diámetro del tubo en mm	40	50	63	75	110	125	160
Distancia en m	0,4	0,8	1,0	1,1	1,5	1,5	1,5

Diámetro del tubo en mm 40 50 63 75 110 125 160
Distancia en m 0,4 0,8 1,0 1,1 1,5 1,5 1,5
Las uniones de los tubos y piezas especiales de las *bajantes* de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5 mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.
En las *bajantes* de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.
Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar. Se incluirá este extremo en la copa o enchufe, fijando la posición debida y apretando dicha empaquetadura de forma que ocupe la cuarta parte de la altura total de la copa. El espacio restante se rellenará con mortero de cemento y arena de río en la proporción 1:1. Se retacará este mortero contra la pieza del cordón, en forma de bisel.
Para las *bajantes* de fundición, las juntas se realizarán a enchufe y cordón, rellenado el espacio libre entre copa y cordón con una empaquetadura que se retacará hasta que deje una profundidad libre de 25 mm. Así mismo, se podrán realizar juntas por bridas, tanto en tuberías normales como en piezas especiales.
Las *bajantes*, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.
A las *bajantes* que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de la adecuada protección que lo evite en lo posible.
En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la *bajante*, con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la *bajante* y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

5.2.4.2 Ejecución de las redes de ventilación

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.
En las *bajantes* mixtas o *residuales*, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la *bajante*; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la *bajante*, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, *bajante* y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación.

Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las *bajantes*, según el material de que se trate. Igualmente, dicha columna de ventilación debe quedar fijada a muro de espesor no menor de 9 cm, mediante abrazaderas, no menos de 2 por tubo y con distancias máximas de 150 cm.

La *ventilación terciaria* se conectará a una distancia del *cierre hidráulico* entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo.
Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

5.2.5 Ejecución de albañales y *colectores*

5.2.5.1 Ejecución de la red horizontal colgada

El entronque con la *bajante* se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.
Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.
En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.
La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo:
a) en tubos de PVC y para todos los diámetros, 0,3 cm;
b) en tubos de fundición, y para todos los diámetros, 0,3 cm.
Aunque se debe comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red.
Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos (aguas arriba y aguas abajo) del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte.
En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m.
La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones.
Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las *bajantes*.

5.2.5.2 Ejecución de la red horizontal enterrada

La unión de la *bajante* a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca.
Si la distancia de la *bajante* a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.
Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:
a) para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;
b) para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.
Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas de geotextil.

5.2.5.3 Ejecución de las zanjas

Las zanjas se ejecutarán en función de las características del terreno y de los materiales de las canalizaciones a enterrar. Se considerarán tuberías más deformables que el terreno las de materiales plásticos, y menos deformables que el terreno las de fundición, hormigón y gres.
Sin perjuicio del estudio particular del terreno que pueda ser necesario, se tomarán de forma general, las siguientes medidas.

5.2.5.3.1 Zanjas para tuberías de materiales plásticos

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.
Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la clave hasta la rasante del terreno.
Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras de un grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.
La base de la zanja, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito en el párrafo anterior.

5.2.5.3.2 Zanjas para tuberías de fundición, hormigón y gres

Además de las prescripciones dadas para las tuberías de materiales plásticos se cumplirán las siguientes.
El lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión.
Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, diámetro inferior a 0,1 mm, no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la clave del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

5.2.5.4 Protección de las tuberías de fundición enterradas

En general se seguirán las instrucciones dadas para las demás tuberías en cuanto a su enterramiento, con las prescripciones correspondientes a las protecciones a tomar relativas a las características de los terrenos particularmente agresivos.
Se definirán como terrenos particularmente agresivos los que presenten algunas de las características siguientes:
a) baja resistividad: valor inferior a 1.000 □ x cm.
b) reacción ácida: pH < 6.
c) contenido en cloruros superior a 300 mg por kg de tierra.
d) contenido en sulfatos superior a 500 mg por kg de tierra.
e) indicios de sulfuros.
f) débil valor del potencial redox: valor inferior a +100 mV.
En este caso, se podrá evitar su acción mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno.
En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificador y tiras adhesivas de film de PE de unos 50 mm de ancho.
La protección de la tubería se realizará durante su montaje, mediante un primer tubo de PE que servirá de funda al tubo de fundición e irá colocado a lo largo de éste dejando al descubierto sus extremos y un segundo tubo de 70 cm de longitud, aproximadamente, que hará de funda de la unión.

5.2.5.5 Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas

5.2.5.5.1 Arquetas

Si son fabricadas “in situ” podrán ser construidas con fábrica de ladrillo macizo de medio pie de espesor, enfoscada y bruñida interiormente, se apoyarán sobre una solera de hormigón H-100 de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor. El espesor de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases.
Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre angulares. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.
En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.
Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

5.2.5.5.2 Pozos

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

5.2.5.5.3 Separadores

Si son fabricados “in situ”, se construirán con fábrica de ladrillo macizo de 1 pie de espesor que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón H-100 de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido, practicable.
En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm.
Cuando se exija por las condiciones de evacuación se utilizará un separador con dos etapas de tratamiento: en la primera se realizará un pozo separador de fango, en donde se depositarán las materias gruesas, en la segunda se hará un pozo separador de grasas, cayendo al fondo del mismo las materias ligeras.

En todo caso, deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.
El material de revestimiento será inatacable pudiendo realizarse mediante materiales cerámicos o vidriados.
El conducto de alimentación al separador llevará un sifón tal que su generatriz inferior esté a 5 cm sobre el nivel del agua en el separador siendo de 10 cm la distancia del primer tabique interior al conducto de llegada. Estos serán inamovibles sobresaliendo 20 cm del nivel de aceites y teniendo, como mínimo, otros 20 cm de altura mínima sumergida. Su separación entre sí será, como mínimo, la anchura total del separador de grasas. Los conductos de evacuación serán de gres vidriado con una pendiente mínima del 3 % para facilitar una rápida evacuación a la red general.

5.2.6 Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo

5.2.6.1 Depósito de recepción

El depósito acumulador de *aguas residuales* debe ser de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 80 mm.
Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos.
Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior
de la tubería de acometida, o de la parte más baja de las generatrices inferiores de las tuberías de acometida, para evitar su inundación y permitir la circulación del aire.
Se dejarán al menos 20 cm entre el nivel mínimo del agua en el depósito y el fondo para que la boca de aspiración de la bomba esté siempre sumergida, aunque esta cota podrá variar según requisitos específicos del fabricante.
La altura total será de al menos 1 m, a la que habrá que añadir la diferencia de cota entre el nivel del suelo y la generatriz inferior de la tubería, para obtener la profundidad total del depósito.
Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. La misma forma podrá tener el fondo del tanque cuando existan dos cámaras, una para recibir las aguas (fosa húmeda) y otra para alojar las bombas (fosa seca).
El fondo del tanque debe tener una pendiente mínima del 25 %.
El caudal de entrada de aire al tanque debe ser igual al de la bomba.

5.2.6.2 Dispositivos de elevación y control

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.
Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo.
Si las bombas son dos o más, se multiplicará proporcionalmente el número de interruptores. Se añadirá, además un dispositivo para alternar el funcionamiento de las bombas con el fin de mantenerlas en igual estado de uso, con un funcionamiento de las bombas secuencial.
Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo. En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 600 mm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento.
Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 100 mm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.
Todas las conexiones de las tuberías del sistema de bombeo y elevación estarán dotadas de los elementos necesarios para la no transmisión de ruidos y vibraciones. El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.
En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a *bajante* de cualquier tipo. La conexión con el *colector* de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

6 PRUEBAS E INSPECCION DE LAS INSTALACIONES

Todos los elementos y accesorios que integran estas instalaciones serán objeto de las pruebas reglamentarias.
Finalizadas las obras y antes de proceder a la puesta en funcionamiento de las instalaciones interiores, el personal habilitado de la empresa instaladora estará obligado a realizar las pruebas de resistencia mecánica y estanqueidad previstas en la Norma 3 del anexo de la ORDEN de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
Dichas pruebas se realizarán en presencia del titular de la instalación o persona en quien ésta delegue. En el caso de existir un Ingeniero-Director de las obras, éste asumirá la representación del usuario, sin perjuicio de que éste estime otra posible representación.
La Dirección General competente en materia de industria, de oficio o a instancia de parte, podrá realizar cuantas inspecciones y comprobaciones considere oportunas mediante su personal facultativo y técnico, tanto durante la ejecución de las instalaciones receptoras como una vez puestas en servicio, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas y el correcto proceder de los profesionales habilitados.

6.1 Pruebas de las Instalaciones de Suministro de Agua.

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba hidráulica de estanquidad y resistencia mecánica de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación de suministro de agua, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.
Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.
Posteriormente se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará una bomba, que estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:
a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988;
b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.
Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.
El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.
Las presiones aludidas, recogidas en las normas citadas, se refieren a nivel de la calzada.

6.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:
a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua
b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad
c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas
d) medición de temperaturas de la red
e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 ºC a la de salida del acumulador.

6.3 Pruebas de los Sistemas de Evacuación de Aguas.

Se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y de estanqueidad total, basadas en las pruebas de agua, de aire y de humo, establecidas en el apartado 5.6 del Documento Básico HS5 Evacuación de Aguas, del Código Técnico de la Edificación (CTE), y atendiendo a los criterios de ejecución y evaluación allí recogidos.

6.3.1 Pruebas de estanqueidad parcial

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos en desagües y tuberías y comprobación de *cierres hidráulicos*.
No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de *cierre hidráulico* inferior a 25 mm.
Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.
En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0,3 y 0,6 bar) durante diez minutos.
Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.
Se controlarán al 100 % las uniones, entronques y/o derivaciones.

6.3.2 Pruebas de estanqueidad total

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes podrán según las prescripciones siguientes.

6.3.3 Prueba con agua

La prueba con agua se efectuará sobre las redes de evacuación de *aguas residuales* y *pluviales*. Para ello, se taponarán todos los terminales de las tuberías de evacuación, excepto los de cubierta, y se llenará la red con agua hasta rebosar.
La presión a la que debe estar sometida cualquier parte de la red no debe ser inferior a 0,3 bar, ni superar el máximo de 1 bar.
Si el sistema tuviese una altura equivalente más alta de 1 bar, se efectuarán las pruebas por fases, subdividiendo la red en partes en sentido vertical.
Si se prueba la red por partes, se hará con presiones entre 0,3 y 0,6 bar, suficientes para detectar fugas.

Si la red de ventilación está realizada en el momento de la prueba, se le someterá al mismo régimen que al resto de la red de evacuación.
La prueba se dará por terminada solamente cuando ninguna de las uniones acuse pérdida de agua.

6.3.4 Prueba con aire

La prueba con aire se realizará de forma similar a la prueba con agua, salvo que la presión a la que se someterá la red será entre 0,5 y 1 bar como máximo.
Esta prueba se considerará satisfactoria cuando la presión se mantenga constante durante tres minutos.

6.3.5 Prueba con humo

1 La prueba con humo se efectuará sobre la red de *aguas residuales* y su correspondiente red de ventilación.
Debe utilizarse un producto que produzca un humo espeso y que, además, tenga un fuerte olor.
La introducción del producto se hará por medio de máquinas o bombas y se efectuará en la parte baja del sistema, desde distintos puntos si es necesario, para inundar completamente el sistema, después de haber llenado con agua todos los *cierres hidráulicos*.
Cuando el humo comience a aparecer por los terminales de cubierta del sistema, se taponarán éstos a fin de mantener una presión de gases de 250 Pa.
El sistema debe resistir durante su funcionamiento fluctuaciones de +-250 Pa, para las cuales ha sido diseñado, sin pérdida de estanqueidad en los *cierres hidráulicos*.
La prueba se considerará satisfactoria cuando no se detecte presencia de humo y olores en el interior del edificio.

7 MEDICION Y VALORACION DE LAS INSTALACIONES

7.1 Medición y valoración de las instalaciones de suministro de agua

Sólo se abonarán las cantidades ejecutadas con arreglo a las condiciones del presente Pliego, al resto de los documentos del Proyecto o a las órdenes del Ingeniero-Director.

7.1.1 Tuberías

Las tuberías se abonarán por metro lineal de obra terminada, estando incluidos en el precio el costo de adquisición y transporte de todos los materiales incluso parte proporcional de piezas especiales que correspondan, colocación de las tuberías, ejecución de juntas y todos los gastos que originen las correspondientes pruebas.
Sólo se facturará separadamente aquellos elementos específicamente recogidos en el estado de mediciones.

7.1.2 Valvulería y grifería

La valvulería y grifería se abonarán por unidad completamente instalada y a los precios señalados en el presente proyecto.

7.1.3 Aparatos sanitarios

En la medición y valoración de los aparatos sanitarios, cada una de las piezas se medirá por unidad completa considerándose las unidades de obra completamente terminadas aplicándose a dichas unidades el precio unitario convenido.

7.2 Medición y valoración de las instalaciones de evacuación de agua

En los precios de los tubos y piezas que se han de fijar con grapas, se considerarán incluidas las obras oportunas para recibir las grapas, la fijación definitiva de las mismas y las perforaciones de muros. Todos los precios se entienden por unidad perfectamente terminada incluidas las operaciones y los elementos auxiliares necesarios.
Los tubos se medirán por metro lineal totalmente instalado, aplicándose al resultado de esta medición el precio fijado para cada tipo.
El precio de los mismos incluirá la parte proporcional de piezas especiales que le corresponda, pudiendo facturarse separadamente sólo aquellos elementos especialmente recogidos en el estado de mediciones. En este último caso, las piezas especiales se medirán por unidad instalada, aplicándose el precio fijado para cada clase.

8 CONDICIONES DE USO, DE AHORRO DE AGUA, DE MANTENIMIENTO Y DE REVISIONES PERIÓDICAS DE LAS INSTALACIONES

El titular de la instalación interior será responsable del mantenimiento y buen funcionamiento de ésta. A tal efecto, la empresa instaladora le facilitará la documentación técnica recogida en el artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, entre la que se incluye el Manual de Uso y Mantenimiento emitido por ella, que recogerá la identificación de sus instalaciones y los consejos y operaciones recomendadas para garantizar al período de vida útil de las mismas.

8.1 Revisiones periódicas

Con carácter general, cada 5 años se realizará una revisión a las instalaciones, generales y particulares, por una empresa instaladora inscrita en el Registro de empresas instaladoras recogido en el artículo 9 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, para comprobar el estado de las mismas, a cuyo término emitirá el correspondiente Certificado de Revisión.
En el caso de que la revisión arroje un resultado desfavorable, la empresa instaladora deberá notificarlo a la Dirección General competente en materia de industria en el plazo de un mes y, tras la subsanación de las deficiencias, se procederá por la misma empresa instaladora a emitir el dictamen definitivo.
El titular de la instalación deberá presentar copia de las citadas revisiones en la Dirección General competente en materia de industria.

8.2 Condiciones de accesibilidad de las instalaciones para efectuar su mantenimiento

Excepto en viviendas aisladas y adosadas, los elementos y equipos de la instalación que lo requieran, tales como el grupo de presión, los sistemas de tratamiento de agua o los contadores, deben instalarse en locales cuyas dimensiones sean suficientes para que pueda llevarse a cabo su mantenimiento adecuadamente.
Las redes de tuberías, incluso en las instalaciones interiores particulares si fuera posible, deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben estar a la vista, alojadas en huecos o patinillos registrables o disponer de arquetas o registros.

8.3 Condiciones a satisfacer en la señalización de instalaciones de suministro de agua no apta para el consumo

Si se dispone una instalación para suministrar agua que no sea apta para el consumo, las tuberías, los grifos y los demás puntos terminales de esta instalación deben estar adecuadamente señalados para que puedan ser identificados como tales de forma fácil e inequívoca.

8.4 Condiciones a satisfacer para el fomento del ahorro de agua

Se dispondrá de sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo individualizable.
En las redes de ACS se dispondrá una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m.
En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas estarán dotados de dispositivos de ahorro de agua.

8.5 Interrupción del servicio

En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.
Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

8.6 Nueva puesta en servicio

En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.
Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:
a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones.
b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

8.7 Mantenimiento de las instalaciones de abastecimiento de agua

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.

Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio.

8.8 Mantenimiento de las instalaciones de saneamiento

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

9 CONDICIONES DE INDOLE ADMINISTRATIVA

9.1 De la puesta en marcha de la instalación

Se seguirá el procedimiento establecido en el Decreto 154/2001, de 23 de julio, por el que se establece el procedimiento para la puesta en funcionamiento de industrias e instalaciones industriales, encuadrándose estos establecimientos en el grupo I.
Una vez finalizadas las obras, se presentará, por parte de la empresa instaladora, ante la Dirección General competente en materia de industria, de la comunicación en la que se hagan constar los datos y características de la instalación, según modelo normalizado FON_INS, acompañada de la siguiente documentación técnica:
a) Proyecto técnico, firmado por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio Oficial; o, en su caso, memoria técnica según modelo FON_RT, redactada y firmada por el profesional habilitado de la empresa instaladora.
b) Certificación de dirección y terminación de obra según modelo FON_CDO, sólo en caso de proyecto técnico, en el que se hará constar expresamente que la instalación se ha ejecutado de acuerdo con el proyecto específico y que cumple con todos los requisitos exigidos en la reglamentación técnica vigente. Se harán constar, asimismo, los resultados de las pruebas y reconocimientos de carácter general o parcial a que hubiera habido lugar, así como en su caso las variaciones de detalle que el Director Técnico haya realizado sobre lo expresado en el proyecto primitivo.
c) Certificado/s de instalación según modelo FON_CI, extendidos por cuadruplicado (destinados a la Administración, al Titular, a la Empresa suministradora y a la Empresa instaladora). Serán emitidos por la/s empresa/s instaladora/s que hayan ejecutado la obra, firmados por el profesional habilitado correspondiente.
d) Copia del comunicado de punto de enganche facilitado por la empresa suministradora antes del inicio de las obras, en el que vendrán detalladas las condiciones de suministro, al menos: presión de servicio, caudal, número y diámetro/s de la/s acometida/s, localización de los puntos de conexión con la red existente y las recomendaciones que crea convenientes la empresa suministradora.
e) Manual de uso y mantenimiento de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas, emitido por la empresa instaladora.
Los modelos de los impresos que se citan en los párrafos anteriores se encuentran en el apéndice IV del anexo de la Orden de 25 de mayo de 2007.
El justificante de la presentación de dichos documentos en la Dirección General competente en materia de industria (copia sellada), servirá al interesado como acreditación del cumplimiento de sus obligaciones administrativas ante dicho órgano, a efectos de obtener la prestación del servicio público de suministro de agua y la conexión a la red de alcantarillado público. En ningún caso la expedición del justificante supondrá la aprobación técnica del proyecto, ni de cualquier otro documento aportado, por parte de la Administración.
En cualquier caso, la empresa suministradora queda obligada a exigir, entre otros requisitos legales, para la contratación y enganche del suministro de agua el correspondiente ejemplar del Certificado de instalación señalado en el apartado c) de este artículo, sellado por la Dirección General competente en materia de industria, para cada uno de los suministros a dar de alta.

9.2 De la determinación del numero de acometidas

El número de acometidas para un edificio o conjunto de éstos se fijará de acuerdo mutuo con la empresa suministradora, y vendrá reflejado en el comunicado del punto de enganche. Si un edificio se alimenta por varias acometidas, se considerará como si fuese una de sección igual a la suma de las secciones de aquéllas.

9.3 Obligaciones de la empresa instaladora o instalador autorizado

Finalizada la instalación y efectuadas las pruebas e inspecciones correspondientes, el instalador autorizado deberá emitir los Certificados de instalación (uno por la instalación interior general y otro por cada instalación particular), indicados en el apartado c) del artículo 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
En ninguna circunstancia podrá utilizarse el Certificado de Instalación como elemento coactivo para resolver discrepancias de índole distinta de la técnica, quedando obligado el Instalador a emitirlo en las circunstancias señaladas en el párrafo primero del presente punto.
Toda empresa instaladora que intervenga en la ejecución, el mantenimiento o la revisión de las instalaciones objeto del presente proyecto, deberá estar inscrita en el Registro de empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de agua indicado en el artículo 9 4 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.

9.4 Responsabilidades y obligaciones de las empresas instaladoras de instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

9.4.1 Responsabilidades de las empresas instaladoras

a) De que la ejecución, reparación, mantenimiento y revisión de las instalaciones sean efectuadas de conformidad con el proyecto de las mismas, si lo hubiese y, en cualquier caso, que la instalación cumpla la normativa vigente de aplicación, y que hayan sido efectuadas con resultado satisfactorio y bajo su directa responsabilidad las pruebas y ensayos reglamentarios.
b) De las deficiencias de ejecución de las instalaciones que construyan o reparen y de que los equipos y accesorios instalados dispongan de la correspondiente acreditación, cuando ésta sea exigible.

9.4.2 Obligaciones de las empresas instaladoras

a) Cumplir, en todo momento, los requisitos mínimos especificados en el artículo 10 de la Orden de 25 de mayo de 2007 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios.
b) Controlar la ejecución de los trabajos que llevan a cabo sus profesionales habilitados y demás operarios a su servicio, así como que los materiales utilizados cumplan la reglamentación vigente, y sean adecuados al tipo y características de la instalación requerida por el usuario.
c) Emitir los preceptivos Certificados de Instalación una vez realizadas las instalaciones, reparaciones o revisiones, y efectuadas las pruebas y ensayos reglamentarios. Dichos Certificados serán suscritos por un profesional habilitado de la empresa.

9.5 Obligaciones de los profesionales habilitados en instalaciones de suministro y evacuación de aguas.

El profesional habilitado en instalaciones de suministro y evacuación de aguas tendrá las siguientes obligaciones:
a) Que los diversos trabajos y operaciones efectuadas se ajusten a la reglamentación técnica en vigor sobre las instalaciones de suministro y evacuación de aguas.
b) Suscribir los Certificados de Instalación establecidos por la normativa vigente relativos a las instalaciones que haya ejecutado por sí mismo o por supervisión del personal en plantilla de la empresa instaladora.
c) Todas aquellas otras que la buena ética profesional obliga.

9.6 Incompatibilidades

En una misma instalación u obra no podrán coincidir en la misma persona física o jurídica, las figuras de proyectista o director de obra con la del responsable técnico de la empresa instaladora que esté ejecutando la misma.

Ricardo Tuya Cortés
Ingeniero Industrial Superior
Colegiado nº 1262

DOCUMENTO 15

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

(Proyecto de Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión, instalaciones de contraincendios, instalaciones de fontanería y saneamiento e instalaciones de climatización)

ÍNDICE

1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
- 1.1.- Antecedentes
- 1.1.- Promotor de la obra.
- 1.2.- Proyectista de la obra.
- 1.3.- Dirección Facultativa de la obra.

2.- CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.
- 2.1.- Descripción de la Obra.
- 2.2.- Presupuesto de contrata estimado.
- 2.3.- Duración estima y nº máximo de trabajadores.
- 2.4.- Volumen de mano de obra estimado.
- 2.5.- Emplazamiento de la obra.
- 2.6.- Unidades constructivas que componen la obra.

3.- RECURSOS CONSIDERADOS.
- 3.1.- Materiales.
- 3.2.- Energía y Fluidos.
- 3.3.- Mano de obra.
- 3.4.- Herramientas.
- 3.5.- Maquinaria.
- 3.6.- Medios auxiliares.
- 3.7.- Sistemas de transporte y/o manutención.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.

6.- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.

7.- NORMAS DE SEGURIDAD DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.

8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.

9.- REVISIONES Y/O MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

10.- TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN RELACIÓN CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, Y FORMACIÓN.

NOTA: El desarrollo del presente documento es una exigencia necesaria para la realización del proyecto, y para realizar una valoración de los riesgos laborales intrínsecos durante el desarrollo de la obra. La redacción del presente documento no presupone la asunción de la coordinación de seguridad y salud durante el desarrollo de dicha obra, por parte del ingeniero redactor del presente documento, labor que no será realizada por dicho técnico. Dicha coordinación deberá ser realizada por técnico diferente, contratado directamente por el promotor.

1.- OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.1.- Antecedentes

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo corresponde al Proyecto "INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DEL ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA" establece las previsiones con respecto a la previsión de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, estableciéndose las medidas preventivas necesarias en los trabajos de instalación, montaje, reparación, conservación y mantenimiento, así como el indicar las pautas a seguir para la realización de las instalaciones preceptivas de los servicios sanitarios y comunes durante la construcción de la obra y según el número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

Por lo que se detallarán los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o que se prevea su utilización, identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello; relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, conforme a lo señalado anteriormente, especificando las medidas preventivas y las protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas.

En definitiva, servirá para marcar las directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos profesionales, bajo el control del Coordina de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Se deberá de formar a todo el personal que trabaje en la obra sobre las medidas de seguridad contenidas en el presente estudio, así como de las contenidas en el posterior Plan de Seguridad y Salud antes de su puesta en marcha.

1.2.- Promotor de la obra.

El peticionario del presente proyecto es el Cabildo de Gran Canaria, con NIF: P-3500001-G, y domicilio social a efectos de notificaciones en Bravo Murillo nº 23, Las Palmas de G.C.

1.3.- Proyectista de la obra.

Ricardo Tuya Cortés
Ingeniero Superior industrial.
Colegiado nº 1262. Las Palmas.

1.4.- Dirección Facultativa de la obra.

Aún no ha sido designado

1.5.- Coordinador de seguridad y salud (proyecto y ejecución)

Aún no ha sido designado

1.6.- Contratista

Aún no ha sido designado

1.7.- Accesos

Circulación peatonal:

Se ve afectada ligeramente por la realización de esta obra. Teniendo en cuenta el irrefrenable poder de atracción que posee toda obra, para evitar las distracciones de los trabajadores provocadas por las ocurrencias de mirones y de los viandantes, se consideran las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por las inmediaciones de la obra:

Montaje de valla a base de elementos prefabricados, separando la zona de obra de las zonas de tránsito exterior.

Si fuera necesario ocupar la acera durante el acopio de material, mientras dure la maniobra de descarga se canalizará el tránsito de los peatones por el exterior de la acera, con protección a base de vallas metálicas de separación de áreas y se colocarán señales de tráfico que avisen a los automovilistas de la situación de peligro.

1.8.- Servidumbres

Servidumbres y condicionantes: Se adjuntan las servidumbres de las empresas suministradoras de servicios, a las cuales las obras indicadas en el actual proyecto pudiesen afectarles a sus instalaciones.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

2.1.- Descripción de la Obra

Se trata de la instalación Eléctrica, PCI, abastecimiento y evacuación de agua, en el interior de un edificio / zona, con el título:
"INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DEL ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA"

2.2.- Presupuesto de contrata estimado.

Se trata de una obra cuyo presupuesto estimado, asciende a la cantidad de 221.635,64 € (PEM).

2.3.- Duración estima y nº máximo de trabajadores.

Como puede comprobarse en el plan de trabajo de la obra, se calcula que el plazo global para su realización es de 12 meses, siendo la parte exclusiva de las instalaciones de 9 meses, con un número estimado de trabajadores (instalaciones) igual 5 personas.

2.4.- Volumen de mano de obra estimado.

Establecer el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal, la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de las instalaciones eléctricas de la obra. Estimándose en 1080 jornadas (5 trabajadores en 24x9 días).

2.5.- Emplazamiento de la obra.

La edificación se encuentra entre la Carretera General del Centro (GC-110), Km 3.70, CP 35015, dentro del T.M. Las Palmas de G.C. (Ver plano de situación).

2.6.- Unidades constructivas que componen la obra.
- Electricidad en Baja Tensión y telecomunicaciones
- Protección contraincendios
- Climatización
- Fontanería y saneamiento

3.- RECURSOS CONSIDERADOS.
3.1.- Materiales: Cables, mangueras elécricas, tubos de conducción (corrugados, rígidos, blindados, etc.), cajetines, regletas, anclajes, presacables, aparamenta, cuadros, bandejas, soportes, grapas, abrazaderas, accesorios, Equipos de aire acondicionado y ventilación, Chapas metálicas, Grapas y tornillería, Espumas para aislamiento térmico y acústico, Disolventes, desengrasantes, desoxidantes, Tuberías en distintos materiales (cobre, hierro, PVC) y accesorios, Estopas, teflones, Grapas y tornillería, Siliconas, pegamentos, cementos químicos.

3.2.- Energía y fluídos: Agua, Electricidad, Combustibles líquidos (gasoil, gasolina), esfuerzo humano, Combustibles gaseosos y comburentes (butano, propano).

3.3.- Mano de Obra: Responsable técnico a pie de obra, mando intermedio, oficiales y peones por cada oficio.
3.4.- Herramientas:
Electricas portátiles: esmeriladora radial para metales, taladradora, martillo picador eléctrico, multímetro, chequeador portátil de la instalación.
Herramientas de combustión: pistola fijadora de clavos, equipo de soldadura de propano o butano.
Herramientas de mano: cuchilla, tijera, destornilladores, martillos, pelacables, cizalla cortacables, sierra de arco para metales, caja completa de herramientas dieléctricas homologadas, reglas, escuadras, nivel, etc.
Herramientas de tracción: ternales, trócolas y poleas.

3.5.- Maquinaria: Motores eléctricos, sierra de metales, grúa, cabrestante. Soldadura con Lamparilla (Equipo de soldadura de propano o butano).Cortadora de tubos.Sierra de arco para metales.Sierra de arco y serrucho para PVC.Palancas.Caja completa de herramientas de fontanero.Reglas, escuadras, nivel, plomada.Ternales, trócolas y poleas.Terraja. Curvadora de tubos.Cizallas.

3.6.- Medios Auxiliares: Andamios de estructura tubular móvil, andamios colgantes, andamio de borriqueta, banqueta aislante, alfombra aislante, lona aislante de apantallamiento, puntales, caballetes, redes, cuerdas, toldos, escaleras de mano, cestas, señales de seguridad, vallas, balizas de advertencia de señalización de riesgos y letreros de advertencia a terceros.Grúas.
Cabrestante.Montacargas. Señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos. Letreros de advertencia a terceros.

4.- IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE RIESGOS.
Identificar los factores de riesgo, los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional derivados de los mismos, procediendo a su posterior evaluación, de manera que sirva de base a la posterior planificación de la acción preventiva en la cual se determinarán las medidas y acciones necesarias para su corrección (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).
Tras el análisis de las características de la instalación y del personal expuesto a los riesgos se han determinado los riesgos que afectan al conjunto de la obra, a los trabajadores de una sección o zona de la obra y a los de un puesto de trabajo determinado.
La metodología utilizada en el presente informe consiste en identificar el factor de riesgo y asociarle los riesgos derivados de su presencia. En la identificación de los
riesgos se ha utilizado la lista de " Riesgos de accidente y enfermedad profesional ", basada en la clasificación oficial de formas de accidente y en el cuadro de enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
Para la evaluación de los riesgos se utiliza el concepto" Grado de Riesgo" obtenido de la valoración conjunta de la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad de las consecuencias del mismo.
Se han establecido cinco niveles de grado de riesgo de las diferentes combinaciones de la probabilidad y severidad, las cuales se indican en la tabla siguiente:

		Severidad		
GRADO DE RIESGO				
		Alta	Media	Baja
	Alta	*Muy Alto*	*Alto*	*Moderado*
Probabilidad				
	Media	*Alto*	*Moderado*	*Bajo*
	Baja	*Moderado*	*Bajo*	*Muy Bajo*

La probabilidad se valora teniendo en cuenta las medidas de prevención existentes y su adecuación a los requisitos legales, a las normas técnicas y a los objetos sobre prácticas correctas. La severidad se valora en base a las más probables consecuencias de accidente o enfermedad profesional.

- Alta: Cuando la frecuencia posible estimada del daño es elevada.
- Media: Cuando la frecuencia posible estimada es ocasional.
- Baja: Cuando la ocurrencia es rara. Se estima que puede suceder el daño pero es difícil que ocurra.
- N/P: No procede.

Los niveles alto, medio y bajo de severidad pueden asemejarse a la clasificación A, B y C de los peligros, muy utilizada en las inspecciones generales:
- (Alto) Peligro Clase A: condición o práctica capaz de causar incapacidad permanente, pérdida de la vida y/o una pérdida material muy grave.
- (Medio) Peligro Clase B: condición o práctica capaz de causar incapacidades transitorias y/o pérdida material grave.
- (Bajo) Peligro Clase C: condición o práctica capaz de causar lesiones leves no incapacitantes, y/o una pérdida material leve.

5.- PLANIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PREVENTIVA.
Tras el análisis de las característica de los trabajos y del personal expuesto a los riesgos se establecen las medidas y acciones necesarias para llevarse a cabo por parte de la empresa instaladora, para tratar cada uno de los riesgos de accidente de trabajo y/o enfermedad profesional detectados. (Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales).

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Actividad:
Centro de trabajo: Evaluación nº:
Sección:
Puesto de Trabajo: Fecha:
Evaluación: Periódica
Inicial
Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel								
02.- Caídas de personas al mismo nivel								
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento								
04.- Caídas de objetos en manipulación								
05.- Caídas de objetos desprendidos								
06.- Pisadas sobre objetos								
07.- Choque contra objetos inmóviles								
08.- Choque contra objetos móviles								
09.- Golpes por objetos y herramientas								
10.- Proyección de fragmentos o partículas								
11.- Atrapamiento por o entre objetos								
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.								
13.- Sobreesfuerzos								
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas								
15.- Contactos térmicos								
16.- Exposición a contactos eléctricos								
17.- Exposición a sustancias nocivas								
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas								
19.- Exposición a radiaciones								
20.- Explosiones								
21.- Incendios								
22.- Accidentes causados por seres vivos								
23.- Atropello o golpes con vehículos								
24.- E.P. producida por agentes químicos								
25.- E.P. infecciosa o parasitaria								
26.- E.P. producida por agentes físicos								
27.- Enfermedad sistemática								
28.- Otros								

Nº de trabajadores Especialmente Sensibles

Maternidad
Menor de edad
Sensibilidad Especial

Si No

FIRMA

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Actividad:
Centro de trabajo: Evaluación nº:
Fecha:
Sección:
Puesto de Trabajo: Hoja nº

Riesgos	**Medidas de control**	**Formación e información**	**Normas de Trabajo**	**Riesgo Controlado**
01.- Caídas de personas a distinto nivel				
02.- Caídas de personas al mismo nivel				
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento				
04.- Caídas de objetos en manipulación				
05.- Caídas de objetos desprendidos				
06.- Pisadas sobre objetos				
07.- Choque contra objetos inmóviles				
08.- Choque contra objetos móviles				
09.- Golpes por objetos y herramientas				
10.- Proyección de fragmentos o partículas				
11.- Atrapamiento por o entre objetos				
12.- Atrapamiento por vuelco .				
13.- Sobreesfuerzos				
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				
15.- Contactos térmicos				
16.- Exposición a contactos eléctricos				
17.- Exposición a sustancias nocivas				
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas				
19.- Exposición a radiaciones				

20.- Explosiones
21.- Incendios
22.- Accidentes causados por seres vivos
23.- Atropello o golpes con vehículos
24.- E.P. producida por agentes químicos
25.- E.P. infecciosa o parasitaria
26.- E.P. producida por agentes físicos
27.- Enfermedad sistemática
28.- Otros

Si **No**

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN
Centro de trabajo: Calle
Evaluación nº: 1
Sección:
Puesto de Trabajo: Electricista
Fecha:
Evaluación: Periódica
X Inicial
Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		BAJA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos				X				NO PROC.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA
20.- Explosiones			X		X			MEDIA
21.- Incendios			X		X			MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA
Centro de trabajo:
Evaluación nº:
Fecha:
Sección:
Puesto de Trabajo:
Hoja nº

Riesgos	**Medidas de control**	**Formación e información**	**Normas de Trabajo**	**Riesgo Controlado**
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X	X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X	X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X	X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X	X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X	X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X	X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X	X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X	X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X	X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X	X
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X	X

16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				Si	**No**

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS Y ALARMA

Centro de trabajo: Evaluación nº: 1

Sección:

Puesto de Trabajo: Fecha:

Evaluación: Periódica

X Inicial Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas			X			X		BAJA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos				X				NO PROC.
16.- Exposición a contactos eléctricos		X			X			ALTA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA
20.- Explosiones			X		X			MEDIA
21.- Incendios			X		X			MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Actividad: MONTAJE DE INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE INCENDIOS Y ALARMA

Centro de trabajo: Evaluación nº:

Fecha:

Sección:

Puesto de Trabajo: Hoja nº

Riesgos	**Medidas de control**	**Formación e información**	**Normas de Trabajo**	**Riesgo Controlado**
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X	X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X	X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X	X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X	X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X	X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X	X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X	X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X	X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X	X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X	X
14.- Exposición a temperaturas ambientales				X

extremas					
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				Si	**No**

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Actividad: MONTAJE - INST. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Centro de trabajo: Evaluación nº: 1

Sección:

Puesto de Trabajo: Fecha:

Evaluación: Periódica

X Inicial Hoja nº:

Riesgos	**Probabilidad**				**Severidad**			**Evaluación**
	A	M	B	N/P	A	M	B	G. Riesgo
01.- Caídas de personas a distinto nivel			X		X			MODERA.
02.- Caídas de personas al mismo nivel		X				X		MEDIA
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento			X		X			MEDIA
04.- Caídas de objetos en manipulación		X					X	BAJA
05.- Caídas de objetos desprendidos			X		X			MEDIA
06.- Pisadas sobre objetos		X					X	BAJA
07.- Choque contra objetos inmóviles		X					X	BAJA
08.- Choque contra objetos móviles			X			X		BAJA
09.- Golpes por objetos y herramientas		X					X	BAJA
10.- Proyección de fragmentos o partículas		X				X		MEDIA
11.- Atrapamiento por o entre objetos			X		X			MEDIA
12.- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos.			X		X			MEDIA
13.- Sobreesfuerzos		X				X		MEDIA
14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X				NO PROC.
15.- Contactos térmicos			X			X		BAJA
16.- Exposición a contactos eléctricos			X		X			MEDIA
17.- Exposición a sustancias nocivas			X			X		BAJA
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas			X			X		BAJA
19.- Exposición a radiaciones			X			X		BAJA
20.- Explosiones			X		X			MEDIA
21.- Incendios			X		X			MEDIA
22.- Accidentes causados por seres vivos				X				NO PROC.
23.- Atropello o golpes con vehículos			X		X			MEDIA
24.- E.P. producida por agentes químicos			X				X	MUY BAJA
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X				NO PROC.
26.- E.P. producida por agentes físicos			X				X	MUY BAJA
27.- Enfermedad sistemática				X				NO PROC.
28.- Otros				X				NO PROC.

GESTION DE RIESGO - PLANIFICACIÓN PREVENTIVA

Actividad: MONTAJE - INST. EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Centro de trabajo: Evaluación nº:
Fecha:

Sección:

Puesto de Trabajo: Hoja nº

Riesgos	**Medidas de control**	**Formación e información**	**Normas de Trabajo**	**Riesgo Controlado**
01.- Caídas de personas a distinto nivel	Protecciones colectivas y E.P.I.	X	X	X
02.- Caídas de personas al mismo nivel	Orden y limpieza	X	X	X
03.- Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento	Protecciones colectivas	X	X	X
04.- Caídas de objetos en manipulación	E.P.I.	X	X	X
05.- Caídas de objetos desprendidos	Protección colectiva	X	X	X
06.- Pisadas sobre objetos	Orden y Limpieza	X	X	X
07.- Choque contra objetos inmóviles		X	X	X
08.- Choque contra objetos móviles	Protecciones colectivas	X	X	X
09.- Golpes por objetos y herramientas	E.P.I.	X	X	X
10.- Proyección de fragmentos o partículas	Gafas o pantallas de seguridad (E.P.I.)	X	X	X
11.- Atrapamiento por o entre objetos		X	X	X
12.- Atrapamiento por vuelco .	Manejo correcto	X	X	X
13.- Sobreesfuerzos	Limitación de pesos y levantamiento correcto	X	X	X

14.- Exposición a temperaturas ambientales extremas				X	
15.- Contactos térmicos	Cumplir el R.E.B.T. y normas de seguridad	X	X		X
16.- Exposición a contactos eléctricos	Cumplimiento R.E.B.T y uso de E.P.I.	X	X		X
17.- Exposición a sustancias nocivas	E.P.I.	X	X		X
18.- Contactos sustancias cáusticas y/o corrosivas	E.P.I.	X	X		X
19.- Exposición a radiaciones	E.P.I.	X	X		X
20.- Explosiones	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X	X	
21.- Incendios	Prohibición de hacer fuego y fumar	X	X		X
22.- Accidentes causados por seres vivos				X	
23.- Atropello o golpes con vehículos	Normas de circulación y pasillo de seguridad	X	X		X
24.- E.P. producida por agentes químicos	E.P.I.	X	X		X
25.- E.P. infecciosa o parasitaria				X	
26.- E.P. producida por agentes físicos	E.P.I.	X	X		X
27.- Enfermedad sistemática				X	
28.- Otros				X	
				Si	**No**

6.-NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD Y SALUD. DISPOSICIONES MÍNIMAS.

6.1.- CONSIDERACIONES GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

- El mantenimiento de la obra en buenas condiciones de orden y limpieza.
- La correcta elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso, y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- Manipulación adecuada de los distintos materiales y utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en marcha y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del período efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.

6.2.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD A APLICAR EN LAS OBRAS.

ESTABILIDAD Y SOLIDEZ.

Se deberá asegurarse la estabilidad de los materiales y equipos y, en general de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan un resistencia suficiente solo se autorizará en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que le trabajo se realice de forma segura.

Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiada a su tipo de utilización.

INSTALACIONES DE SUMINISTRO Y REPARTO DE ENERGÍA.

a) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa vigente. (Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

b) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

c) La realización y la elección de material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Observaciones:

- Correcta instalación según el R.E.B.T. Y R.I.P.C.I.
- El personal empleado será específico en cada oficio.
- Apilamiento correcto de los materiales.
- Comprobación periódica de los medios auxiliares, máquinas y herramientas.
- Máquinas, herramientas portátiles de doble aislamiento.
- Limpieza del tajo y normas de protección colectiva y normas preventivas afectas en especial a caídas de altura, máquinas, herramientas y electricidad.

VÍAS Y SALIDAS DE EMERGENCIA.

Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.

En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán de poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de medios de iluminación de emergencia adecuados a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente, capaz de mantener al menos durante una hora, una intensidad de 5 lux, y su fuente de energía será independientemente del sistema normal de iluminación.

En caso de avería del sistema de alumbrado, las vías y salidas de emergencia que requieran iluminación deberán estar equipadas con iluminación de seguridad de suficiente intensidad.

Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de evacuación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruídas bajo ningún concepto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en ningún momento.

DETECCIÓN Y LUCHA CONTRAINCENDIOS.

Se deberá disponer de extintores de polvo polivalente para la lucha contra incendios.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

VENTILACIÓN.

Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.

En caso de que se utilice una instalación de ventilación, deberá mantenerse en buen estado de funcionamiento y los trabajadores no deberán estar expuestos a corrientes de aire que perjudiquen su salud. Siempre que sea necesario para la salud de los trabajadores, deberá haber un sistema de control que indique cualquier avería.

EXPOSICIÓN A RIESGOS PARTICULARES.

Los trabajadores no deberán estar expuestos a niveles sonoros nocivos ni a factores externos nocivos. (gases, vapores, polvo, etc.).

En caso de que algunos trabajadores deban penetrar en una zona cuya atmósfera pudiera contener sustancias tóxicas o nocivas, o no tener oxígeno en cantidad suficiente o ser inflamable, la atmósfera confinada deberá ser controlada y se deberá adoptar medidas adecuadas para prevenir cualquier peligro.

En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá, al menos, quedar bajo vigilancia permanente desde ele exterior y deberán tomarse todas las debidas precauciones para que se le pueda prestar auxilio eficaz e inmediato.

TEMPERATURA.

La temperatura debe ser la adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, cuando las circunstancias lo permitan, teniendo en cuenta los métodos de trabajo que se apliquen y las cargas físicas impuestas a los trabajadores.

ILUMINACIÓN.
Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación en la obra deberán disponer, en la medida de lo posible, de suficiente luz natural y tener una iluminación artificial adecuada y suficiente durante la noche y cuando no sea suficiente la luz natural. En su caso, se utilizarán puntos de iluminación portátiles con protección antichoque. El color utilizado para la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización.
Las instalaciones de iluminación de los locales, de los puestos de trabajo y de las vías de circulación deberán estar colocadas de tal manera que el tipo de iluminación previsto no suponga riesgo de accidente para los trabajadores.
Los locales, los lugares de trabajo, pasillos, salidas y las vías de circulación en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial deberán poseer una iluminación de seguridad de intensidad suficiente.

- Zonas de paso 20 lux.
- Zonas de trabajo 200-300 lux.
- Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad
- Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
- Prohibición total del uso de iluminación a llama.

PUERTAS Y PORTONES.
a) Las puertas correderas deberán ir provistas de un sistema de seguridad que les impida salirse de los raíles y caerse.
b) Las puertas y portones que se abran hacia arriba deberán ir provistos de un sistema de seguridad que les impida volver a bajarse.
c) Las puertas y portones situados en el recorrido de las vías de emergencia deberán estar señalizados de manera adecuada.
d) En las proximidades inmediatas de los portones destinados sobre todo a la circulación de vehículos deberán existir puertas para la circulación de los peatones., salvo en caso de que el paso sea seguro para éstos. Dichas puertas deberán estar señalizadas de manera claramente visible y permanecer expeditas en todo momento.
e) Las puertas y portones mecánicos deberán funcionar sin riesgo de accidente para los trabajadores. Deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso y también deberán poder abrirse manualmente excepto si en caso de producirse una avería en el sistema de energía se abren automáticamente.
f) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
g) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
h) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
i) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

VÍAS DE CIRCULACIÓN Y ZONAS PELIGROSAS.
a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda la seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.

MUELLES Y RAMPAS DE DESCARGA.
a) Los muelles y rampas de carga deberá ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
b) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

ESPACIO DE TRABAJO
Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

SUELOS, PAREDES Y TECHOS DE LOS LOCALES.
a) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.
b) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas.
c) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vías de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vías, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

DIMENSIONES
Los locales deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su trabajo sin riesgos para su seguridad, su salud o bienestar.

PRIMEROS AUXILIOS.
a) Será de responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, a los trabajadores afectados o accidentados por una indisposición repentina.
b) Se deberá disponer de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso (Botiquín).
Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

SERVICIOS HIGIÉNICOS.
a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.
Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.
Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.
Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.
c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo, de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.
d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO.
a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.
b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.
c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.
d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.
e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.
f) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso específico de dichos locales.
g) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberán permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

MUJERES EMBARAZADAS Y MADRES LACTANTES.
Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

TRABAJOS DE MINUSVALIDOS.
Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta, en su caso a los trabajadores minusválidos. Esta disposición se aplicará en particular a las puertas, vías de circulación, escaleras, duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo utilizados u ocupados directamente por trabajadores minusválidos.

DISPOSICIONES VARIAS.
a) El perímetro y los accesos de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables.
b) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
c) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

7.- NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACION PREVENTIVA.

7.1.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA EN BAJA TENSIÓN E INSTALACIONES DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.

Riesgos más frecuentes durante la instalación.
a) Caída de personas al mismo nivel.
b) Caídas de personas a distinto nivel.
c) Cortes por manejo de herramientas manuales.
d) Cortes por manejo de las guías conductores.
e) Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.
f) Golpes por herramientas manuales.
g) Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
h) Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del macarrón protector.
i) Otros.

Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.
a) Electrocución o quemaduras por mala protección de cuadros eléctricos.
b) Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
c) Electrocución o quemaduras por uso de herramienta sin aislamiento.
d) Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.
e) Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
f) Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
g) Otros.

Normas de Actuación Preventiva.
- Se dispondrá de almacén para acopio de material eléctrico.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre

borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco d ela misma con una red horizontal de seguridad, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- La realización del cableado, cuelgue y conexión de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios de borriquetas), se efectuará una vez tendida una red tensa de seguridad entre la planta "techo" y la planta de "apoyo" en la que se realizan los trabajos, tal, que evite el riesgo de caída desde altura.
- La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc. - usted define-), sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas "techo" y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Intervención en instalaciones eléctricas
Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):
El circuito se abrirá con corte visible.
Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte " PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO".
Se verificará la ausencia de tensión con un discriminador de tensión o medidor de tensión.
Se cortocircuitarán las fases y se pondrá a tierra.
Los trabajos en tensión se realizarán cuando existan causas muy justificadas, se realizarán por parte de personal autorizado y adiestrado en los métodos de trabajo a seguir, estando en todo momento presente un Jefe de Trabajos que supervisará la labor del grupo de trabajo.
Las herramientas que utilicen y prendas de protección personal deberá ser homologado.
Al realizar trabajos en proximidad a elementos en tensión, se informará al personal de este riesgo y se tomarán las siguientes precauciones:
En un primer momento se considerará si es posible cortar la tensión en aquellos elementos que producen el riesgo.
Si no es posible cortar la tensión se protegerá mediante mamparas aislante (vinilo).
En el caso que no fuera necesario tomar las medidas indicadas anteriormente se señalizará y delimitará la zona de riesgo.

Herramientas Eléctricas Portátiles:
- La tensión de alimentación de las herramientas eléctricas portátiles de accionamiento manual no podrá exceder de 250 Voltios con relación a tierra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas portátiles en las obras de construcción de talleres, edificaciones etc, serán de clase II o doble aislamiento.
- Cuando se trabaje con estas herramientas en recinto de reducidas dimensiones con paredes conductoras (metálicas, por ejemplo) y en presencia de humedad, estas deberán ser alimentadas por medios de transformadores de separación de circuito.
- Los transformadores de separación de circuito levarán la marca y cuando sean de tipo portátil serán de doble aislamiento con el grado de IP adecuado al lugar de utilización.
- En la ejecución de trabajos dentro de recipientes metálicos tales como calderas, tanques, fosos, etc, los transformadores de separación de circuito deben instalarse en el exterior de los recintos, con el objeto de no tener que introducir en estos cables no protegidos.
- La herramienta eléctrica portátil deberán disponer de un interruptor sometido a la presión de un resorte, que obligue al operario a mantener constantemente presionado el interruptor, en la posición de marcha.
- Los conductores eléctricos serán del tipo flexible con un aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mínimo.
- Las herramientas portátiles eléctricas no llevarán hilo ni clavija de toma de tierra.

Herramientas Eléctrica Manuales:
- Deberán estar todas Homologadas según la Norma Técnica Reglamentaria **CE** sobre "Aislamiento de Seguridad de las herramientas manuales utilizadas en trabajos eléctricos en instalaciones de Baja Tensión".
- Las Herramientas Eléctricas Manuales podrán ser dos tipos:
Herramientas Manuales: Estarán constituidas por material aislante, excepto en la cabeza de trabajo, que puede ser de material conductor.
Herramientas aisladas: Son metálicas, recubiertas de material aislante.
- Todas las herramientas manuales eléctrica llevarán un distintivo con la inscripción de la marca CE, fecha y tensión máxima de servicio 1.000 Voltios".

Lámparas Eléctricas Portátiles:

- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

- Deberán responder a las normas **UNE 20-417** y **UNE 20- 419**

Observaciones:
- Correcta instalación según el R.E.B.T. y R.I.P.C.I.
- El personal empleado será específico en cada oficio.
- Apilamiento correcto de los materiales.
- Comprobación periódica de los medios auxiliares, máquinas y herramientas.
- Máquinas, herramientas portátiles de doble aislamiento.
- Limpieza del tajo y normas de protección colectiva y normas preventivas afectas en especial a caidas de altura, máquinas, herramientas y electricidad.

- Estar provistas de una reja de protección contra los choques.
-Tener una tulipa estanca que garantice la protección contra proyecciones de agua.
-Un mango aislante que evite el riesgo eléctrico.
- Deben estar construías de tal manera que no se puedan desmontar sin la ayuda de herramientas.
- Cuando se utilicen en locales mojados o sobre superficies conductoras su tensión no podrá exceder de 24 Voltios.
- Serán del grado de protección **IP** adecuado al lugar de trabajo.
- Los conductores de aislamiento serán del tipo flexible, de aislamiento reforzado de 440 Voltios de tensión nominal como mí⊓⊓⊓⊓«

Ropa de trabajo:
-Como norma general deberá permitir la realización del trabajo sin molestias innecesarias para quien lo efectúe.
- La ropa de trabajo será incombustible.
- No puede usar pulseras, cadenas, collares, anillos debido al riesgo de contacto accidental.
Protección de cabeza:
- Los cascos de seguridad con barbuquejo que deberán proteger al trabajador frente a las descargas eléctricas. Estar homologados clase E-AT con marca **CE.** Deberán ser de "clase -N", además de proteger contra el riesgo eléctrico a tensión no superior a 1000 Voltios, en corriente alterna, 50 Hz.
- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
Protección de la vista:
- Las gafas protectoras deberán reducir lo mínimo posible el campo visual y serán de uso individual.
- Se usarán gafas para soldadores según la norma y la marca CE, con grado de protección 1,2 que absorben las radiaciones ultravioleta e infrarroja del arco eléctrico accidental.
Gafas antiimpacto con ocular filtrante de color verde DIN-2, ópticamente neutro, en previsión de cebado del arco eléctrico.
Gafas tipo cazoleta, de tipo totalmente estanco, para trabajar con esmeriladora portátil.
Protección de Pies:
- Para trabajos con tensión:
- Utilizarán siempre un calzado de seguridad aislante y con ningún elemento metálico, disponiendo de:
- Plantilla aislante hasta una tensión de 1000 Voltios, corriente alterna 50 Hz.y marcado CE.
En caso de que existiera riesgo de caída de objetos al pie, llevará una puntera de material aislante adecuada a la tensión anteriormente señalada.
- Para trabajos de montaje:
- Utilizarán siempre un calzado de seguridad con puntera metálica y suela antideslizante. Marcado CE.
Guantes aislantes:
- Se deberán usar siempre que tengamos que realizar maniobras con tensión serán dieléctrica.
Homologados Clase II (1000 v) con marca **CE** " Guantes aislantes de la electricidad" , donde cada guante deberá llevar en un sitio visible el marcado CE. Cumplirán las normas Une 8125080. Además, para uso general dispondrán de guantes "tipo americano" de piel foja y lona para uso general.
Para manipulación de objetos sin tensión, guantes de lona, marcado CE p
Cinturón de seguridad.
- Faja elástica de sujeción de cinturón, clase A, según norma UNE 8135380 y marcado CE.
Protección del oído.
Se dispondrán para cuando se precise de protector antiruido Clase C, con marcado CE.

Medios de protección
- Banquetas de maniobra.
Superficie de trabajo aislante para la realización de trabajos puntuales de trabajos en las inmediaciones de zonas en tensión. Antes de su utilización, es necesario asegurarse de su estado de utilización y vigencia de homologación.
La banqueta deberá estar asentada sobre superficie despejada, limpia y sin restos de materiales conductores. La plataforma de la banqueta estará suficientemente alejada de las partes de la instalación puesta a tierra.
Es necesario situarse en el centro de la superficie aislante y evitar todo contacto con las masas metálicas.
En determinadas circunstancias en als que existe la unión equipotencial entre las masas, no será obligatorio el empleo de la banqueta aislante si el operador se sitúa sobre una superficie equipotencial, unida a las masas metálicas y al órgano de mando manual de los seccionadores, y si lleva guantes aislantes para la ejecución de las maniobras.
Si el emplazamiento de maniobra eléctrica, no está materializado por una plataforma metálica unida a la masa, la existencia de la superficie equipotencial debe estar señalizada.

- Comprobadores de tensión.
Los dispositivos de verificación de ausencia de tensión, deben estar adaptados a la tensión de las instalaciones en las que van a ser utilizados.
Deben ser respetadas las especificaciones y formas de empleo propias de este material.
Se debe verificar, antes de su empleo, que el material esté en buen estado. Se debe verificar, antes y después de su uso, que la cabeza detectora funcione normalmente.
Para la utilización de éstos aparatos es obligatorio el uso de los guantes aislantes. El empleo de la banqueta o alfombra aislante es recomendable siempre que sea posible.

- Dispositivos temporales de puesta a tierra y en cortocircuito.
La puesta a tierra y en cortocircuito de los conductores o aparatos sobre los que debe efectuarse el trabajo, debe realizarse mediante un dispositivo especial, y las operaciones deben realizarse en el orden siguiente:
Asegurarse de que todas las piezas de contacto, así como los conductores del aparato, estén en buen estado.

- Se debe conectar el cable de tierra del dispositivo.
Bien sea en la tierra existente entre las masas de las instalaciones y/o soportes.
Sea en una pica metálica hundida en el suelo en terreno muy conductor o acondicionado al efecto (drenaje, agua, sal común, etc.).
En líneas aéreas sin hilo de tierra y con apoyos metálicos, se debe utilizar el equipo de puesta a tierra conectado equipotencialmente con el apoyo.
Desenrollar completamente el conductor del dispositivo si éste está enrollado sobre un torno, para evitar los efectos electromagnéticos debidos a un cortocircuito eventual.
Fijar las pinzas sobre cada uno de los conductores, utilizando una pértiga aislante o una cuerda aislante y guantes aislantes, comenzando por el conductor más cercano. En B.T., las pinzas podrán colocarse a mano, a condición de utilizar guantes dieléctricos, debiendo además el operador mantenerse apartado de los conductores de tierra y de los demás conductores.
Para retirar los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito, operar rigurosamente en orden inverso.

7.2- NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA. INSTALACIÓN DE EXTRACCIÓN DE AIRE EN GARAJE.
Riesgos detectables más comunes
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída al vacío (huecos para ascendentes y patinillos).
- Atrapamiento (entre engranajes, transmisiones, etc. durante las operaciones de puesta a punto o montaje).

- Pisada sobre materiales.
- Quemaduras.
- Cortes por manejo de herramientas cortantes.
- Cortes por uso de la fibra de vidrio.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a los trabajos de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.
- Los inherentes a los trabajos sobre cubiertas.
- Los inherentes al tipo de andamios o medio auxiliar a utilizar.
- Debe definirse este medio en función de la dificultad de su proyecto.
- Dermatosis por contactos con fibras.
- Otros.

Los trabajos se dividen en los siguientes apartados
a) Recepción y acopio de material y maquinaria.
b) Montaje de tuberías.
c) Montaje de conductos y rejillas.
d) Puesta a punto y pruebas.

A) Normas o medidas preventivas tipo, de aplicación durante los trabajos de recepción y acopio de material y maquinaria de ventilación.
- Se preparará la zona del solar a recibir los camiones, parcheando y compactando los blandones en evitación de vuelcos y atrapamientos.
- Los climatizadores (torres de refrigeración, extractores de gran tamaño, unidades enfriadoras, compresores, etc.) se izarán con ayuda de balancines indeformables mediante el gancho de la grúa (grúa automotriz, camión grúa, según la carga y situación de la obra, pues puede darse el caso de haber sido ya desmontada la grúa torre). Se posarán en el suelo sobre una superficie preparada “a priori" de tablones de reparto. Desde este punto se transportará al lugar de acopio o a la cota de ubicación.
- Las cargas suspendidas se gobernarán mediante cabos que sujetarán sendos operarios dirigidos por el encargado, para evitar los riesgos de atrapamientos, cortes o caídas por penduleo de la carga.
- Se prohíbe expresamente guiar las cargas pesadas directamente con las manos o el cuerpo.
- El transporte o cambio de ubicación horizontal mediante rodillos, se efectuará utilizando exclusivamente al personal necesario (evitar la acumulación de operarios, crea confusión y aumenta los riesgos), que empujará siempre la carga desde los laterales, para evitar el riesgo de caídas y golpes por los rodillos ya utilizados.
- El transporte descendente o ascendente por medio de rodillos transcurriendo por rampas o lugares inclinados se dominará mediante "trácteles" (o "carracas") que soportarán el peso directo. Los operarios guiarán la maniobra desde los laterales, para evitar los sobreesfuerzos y atrapamientos. El elemento de sujeción se anclará a un punto sólido, capaz de soportar la carga con seguridad.
- Se prohíbe el paso o acompañamiento lateral de transporte sobre rodillos de la maquinaria, cuando la distancia libre de paso entre ésta y los paramentos laterales verticales, sea igual o inferior a 60 cm., para evitar el riesgo de atrapamientos por descontrol de la dirección de la carga.
- Los "trácteles" (o "carracas") , de soporte del elemento ascendido (o descendido) por la rampa, se anclarán a lo lugares destinados para ello, según detalle de planos.
- No se permitirá el amarre a "puntos fuertes" para tracción antes de agotado el tiempo de endurecimiento del " punto fuerte" según los cálculos, para evitar los desplomes sobre las personas o sobre las cosas.
- El ascenso o descenso a una bancada de posición de una determinada máquina, se ejecutará mediante plano inclinado construido en función de la carga a soportar e inclinación adecuada (rodillos de desplazamiento y "carracas" o "tractel" de tracción amarrado a un "punto fuerte" de seguridad).
- El acopio de fan-coiles (equipo de ventana, consolas, etc.) se ubicará en el lugar reseñado en los planos, para evitar interferencias con otras tareas.
- Las cajas - contenedores de los fan-coiles se descargarán flejadas o atadas sobre bateas o plataformas emplintadas, para evitar derrames de la carga.
- Se prohíbe utilizar los flejes como asideros de carga.
- Los bloques de cajas contenedoras de fan - coiles etc. una vez situados en la planta se descargarán a mano y se irán repartiendo directamente por los lugares de ubicación para evitar interferencias en los lugares de paso.
- El montaje de la maquinaria en las cubiertas (torres de refrigeración, centrífugos, climatizadores de intemperie), no se iniciará hasta no haber sido concluido el cerramiento perimetral de la cubierta para eliminar el riesgo de caída.
- Se acotará una superficie de trabajo de seguridad, mediante barandillas sólidas y señalización de banderolas a una distancia mínima de 2 m. de los petos de la cubierta (sólo cuando éstas no tengan alturas superiores o iguales a 90 cm. También les es útil una barandilla suplementaria sobre aprietos en la coronación de los muretes de cerramiento).
- Los bloques de chapa (metálica, fibra de vidrio y asimilables) serán descargados flejados mediante gancho de la grúa.
- El almacenado de chapas (metálicas, fiberglas y asimilados o de los sacos de escayola y estopas, necesarios para la construcción de los conductos), se ubicarán en lo lugares reseñados en los planos para eliminar los riesgos por interferencias en los lugares de paso.

B) Normas o medidas preventivas tipo, de aplicación durante el montaje de conductos y rejillas.
- Los conductos de chapa se cortarán y montarán en los lugares señalados para ello en los planos, para evitar los riesgos por interferencia.
- Las chapas metálicas, se almacenarán en paquetes sobre durmientes de reparto en los lugares señalados en los planos. Las pilas no superarán el 1,6 m. en altura aproximada sobre el pavimento.
- Las chapas metálicas serán retiradas del acopio para su corte y formación del conducto por un mínimo de dos hombres, para evitar el riesgo de cortes o golpes por desequilibrio.
- Durante el corte con cizalla las chapas permanecerán apoyadas sobre los bancos y sujetas, para evitar los accidentes por movimientos indeseables, en especial de las hojas recortadas.
- Los tramos de conducto, se evacuarán del taller de montaje lo antes posible para su conformación en su ubicación definitiva, y evitar accidentes en el taller, por saturación de objetos.
- Los tramos de conducto, se transportarán mediante eslingas que los abracen de "boca a boca" por el interior del conducto, mediante el gancho de la grúa, para evitar el riesgo de derrame de la carga sobre las personas. Serán guiadas por dos operarios que los gobernarán mediante cabos dispuestos para tal fin.
Se prohíbe expresamente guiarlos directamente con las manos, para evitar el riesgo de caída por penduleo de la carga, por choque o por viento.
- Las planchas de fibra de vidrio, serán cortadas sobre el banco mediante cuchilla. En todo momento se asistirá al cortador para evitar riesgos por desviaciones y errores.
- Se prohíbe abandonar en el suelo, cuchillas, cortantes, grapadoras, remachadoras para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Los montajes de los conductos en las cubiertas se suspenderán bajo régimen de vientos fuertes para evitar el descontrol de las piezas y los accidentes a los operarios o a terceros.

- Las cañas a utilizar en la construcción de los conductos de escayola, estarán perfectamente libres de astillas, ubicándose todas aquellas que se dispongan, en paralelo en el sentido del crecimiento, para evitar los riesgos de cortes a la hora de extender sobre ellas la pasta de escayola.
- Las rejillas se montarán desde escaleras de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para eliminar el riesgo de caída.
- Los conductos a ubicar en alturas considerables se instalarán desde andamios tubulares con plataformas de trabajo de un mínimo de 60 cm. de anchura, rodeadas de barandillas sólidas de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

C) Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas de la instalación de aire acondicionado.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

Prendas de protección personal recomendables
Si existe homologación expresa y Marcado CE, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas y con marcado CE.
- Casco de Polietileno. (Preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Mandil de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C., con puntera reforzada y plantillas anti-objetos punzantes o cortantes.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule suciedad y del peligro de enganche.

7.3.- NORMAS ESPECÍFICAS DE ACTUACIÓN PREVENTIVA. EXTINCIÓN DE INCENDIOS.
Riesgos detectables más comunes
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Quemaduras por partículas incandescentes.
- Quemaduras por contacto con objetos calientes.
- Afecciones en la piel.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caída o colapso de andamios.
- Contaminación acústica.
- Lumbalgia por sobreesfuerzos.
- Lesiones en manos.
- Lesiones en pies.
- Choques o golpes contra objetos.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Incendio.
- Explosión.

Normas o Medidas preventivas:
- Diariamente y antes del inicio de los trabajos, se revisarán los medios de protección colectivas (redes, andamios, puntos de encaje, etc.) y los Equipos de Protección Individual del personal.
- Se dispondrá de almacén dotado de puerta y cerrojo para el acopio de material.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar señalado en los planos; estará dotado de puerta, ventilación por "corriente de aire" e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando se levanten astillas durante la labor. (Las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos).
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída. El operario/os de aplomado realizará la tarea sujeta con un cinturón.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm., de altura y plinto de 15 cm. en los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, tendrá ventilación constante por "corriente de aire", puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenen las botellas o bombonas de gases licuados se efectuará mediante mecanismos estancos antideflagantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro de explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.

- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llamada durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: " NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE << ACETILURO DE COBRE>> QUE ES EXPLOSIVO".
- Las instalaciones en (balcones, tribunas, terrazas, etc.) serán ejecutadas una vez levantados los (petos o barandillas) definitivas.
- La instalación de limaollas o limatesas en las cubiertas inclinadas, se efectuará amarrando el fiador del cinturón de seguridad al cable de amarre tendido para este menester en la cubierta.
- El llenado de las lámparas de gasolina debe hacerse solamente después de haberse asegurado que no haya llamas o cigarrillos encendidos en las cercanías.
- Los depósitos de las lámparas no deben llenarse más de 2/3 de su capacidad. Después del llenado se cerrará el recipiente de donde se haya sacado el combustible, y se secarán posibles derrames. El encendido se hará fuera del almacén.

Soldadura con la lamparilla.
Cuando se utilicen equipos de soldadura de butano o propano, se comprobará que todos los equipos disponen de los siguientes elementos de seguridad:
Filtro.
Dispositivo que evita el paso de impurezas extrañas que puede arrastrar el gas. Este filtro deberá estar situado a la entrada del gas en cada uno de los dispositivos de seguridad.
Válvula antirretroceso de llama:
Dispositivo que evita el paso del agas en sentido contrario al flujo normal.
Válvula de cierre de gas:
Dispositivo que se coloca sobre la empuñadora y que detiene automáticamente la circulación del gas al dejar de presionar la palanca.

C) Normas y medidas preventivas tipo de aplicación durante los trabajos de puesta a punto y pruebas del Grupo de Incendios.
- Antes del inicio de la puesta en marcha, se instalarán las protecciones de las partes móviles, para evitar el riesgo de atrapamientos.
- No se conectará ni pondrán en funcionamiento las partes móviles de una máquina, sin antes haber apartado de ellas herramientas que se estén utilizando, para evitar el riesgo de proyección de objetos o fragmentos.
- Se notificará al personal la fecha de las pruebas en carga, para evitar los accidentes por fugas o reventones.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalará en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por atrapamiento.

Prendas de protección personal recomendables
Si existe homologación expresa del Ministerio de Trabajo y S.S., las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de Polietileno. (Preferible con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Mandil de P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C., con puntera reforzada y plantillas anti-objetos punzantes o cortantes.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Cinturón de seguridad clases A, B y C.
- Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule suciedad y del peligro de enganche.

Además, en el tajo de soldadura se utilizarán:
- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

8.- MEDIOS AUXILIARES Y OTRAS NORMAS DE SEGURIDAD DE APLICACIÓN SEGÚN OBRA.
- Escaleras de mano.
- Manipulación de sustancias químicas.
- Trabajos de soldadura oxiacetilénica y corte.
- Manejo de Herramientas manuales.
- Manejo de herramientas punzantes.
- Pistolas fijaclavos.
- Manejo de herramientas de percusión.
- Manejo de cargas sin medios mecánicos.
- Máquinas eléctricas portátiles.
- Terrajadora roscadora de tubos.
- Grúas.
- Cabrestante.
- Montacargas.
- Andamios de borriqueta.
- Andamios de estructura tubular.

- Protecciones y resguardos de máquinas.
- Señalización.
- Cinta de señalización.
- Cinta de delimitación. Zona de trabajo.
- Albañilería (Ayudas).

Escaleras de mano

. Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.
. Las escaleras de mano de madera deben tener sus largueros de una sola pieza y los peldaños deben estar ensamblados a ellas y no simplemente clavados. Deben prohibirse todas aquellas escaleras y borriquetas construídas en el tajo mediante simple clavazón.
. Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.
. Las escaleras serán de madera o metal, deben tener longitud suficiente para sobrepasar en 1 m al menos la altura que salvan, y estar dotadas de dispositivos antideslizantes en su apoyo o de ganchos en el punto de desembarque.
. Deben prohibirse empalmar escaleras de mano para salvar alturas que de otra forma no alcanzarían, salvo que de Fábrica vengan dotadas de dispositivos especiales de empalme, y en este caso la longitud solapada no será nunca inferior a cinco peldaños.
metros, a menos de que esten reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a siete metros.
Para alturas mayores de siete metros será obligatorio el empleo de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base, y para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad. Las escaleras de carro estarán provistas de barandillas y otros dispositivos que eviten las caídas.
siguientes precauciones:
a) Se apoyarán en superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.
b) Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
c) Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
d) El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
e) Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
f) No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
g) Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
h) La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.
. Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.
. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo, será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta tal punto de apoyo.

Manipulación de sustancias químicas

En los trabajos eléctricos se utilizan sustancias químicas que pueden ser perjudiciales para la salud. Encontrándose presente en productos tales, como desengrasantes, disolventes, ácidos, pegamento y pinturas; de uso corriente en estas actividades.
Estas sustancias pueden producir diferentes efectos sobre la salud como dermatosis, quemaduras químicas, narcosis, etc.
Cuando se utilicen se deberán tomar las siguientes medidas:
Los recipientes que contengan estas sustancias estarán etiquetados indicando, el nombre comercial, composición, peligros derivados de su manipulación, normas de actuación (según la legislación vigente.
Se seguirán fielmente las indicaciones del fabricante.
No se rellenarán envases de bebidas comerciales con estos productos.
Se utilizarán en lugares ventilados, haciendo uso de gafas panorámicas o pantalla facial, guantes resistentes a los productos y mandil igualmente resistente.
En el caso de tenerse que utilizar en lugares cerrados o mal ventilados se utilizarán mascarillas con filtro químico adecuado a las sustancias manipuladas.
Al hacer disoluciones con agua, se verterá el producto químico sobre el agua con objeto de que las salpicaduras estén más rebajadas.
No se mezclarán productos de distinta naturaleza.

Trabajos de Soldadura Oxiacetilénica y Corte.

- Los manómetros, válvulas reductoras, mangueras y sopletes, estarán siempre en perfectas condiciones de uso.
No deben estar engrasados no ser limpiados o manipulados con trapos u otros elementos que contengan grasas o productos inflamables.
- Todos los sopletes estarán dotados o provistos de válvulas antiretroceso, comprobándose antes de iniciar el trabajo el buen estado de los mismos.
- Las botellas de oxígeno y acetileno, tanto llenas como vacías, deben estar siempre en posición vertical y aseguradas contra vuelcos o caídas. Se evitarán también los golpes sobre las mismas.
- Nunca se almacenarán o colocarán las borellas en proximidades de focos de calor o expuestas al sol, ni en ambientes excesivamente húmedos, o en contacto con cables eléctricos.
- Todas las botellas que no estén en uso deben tener el tapón protector roscado.
- Las botellas vacías se marcarán claramente con la palabra "VACIA", retirándose del sitio de trabajo al lugar de almacenamiento, que será claramente distinto del de las botellas llenas y separando entre sí las de los diversos gases.
- Para traslado o elevación de botellas de gas u oxígeno con equipos de izado queda prohibido el uso de eslingas sujetas directamente alrededor de las botellas. Se utilizará una jaula o cestón adecuado. No se puede izar botellas por la tapa protectora de la válvula.
- Estos trabajos de soldadura serán siempre realizados por personal que previamente haya recibido formación específica para su correcta realización.
- En general en todos los trabajos de soldadura y corte se emplearán, siempre que sea posible, los medios necesarios para efectuar la extracción localizada de los humos producidos por el trabajo. Como mínimo, se forzará mediante ventilación, el alejamiento de de los humos de la zona en que se encuentra el operario.
- Las prendas de protección exigibles para todos estos trabajos de soldadura, tanto eléctrica como oxiacetilénica, serán las siguientes.
  - Gafas de protección contra impactos y radiaciones.
  - Pantallas de soldador.
  - Guantes de manga larga.
  - Botas con puntera y suela protegida y de desprendimiento rápido.
  - Polainas.
  - Mandiles.

Manejo de herramientas manuales
Causas de riesgos:
Negligencia del operario.
Herramientas con mangos sueltos o rajados.
Destornilladores improvisados fabricados "sin situ" con material y procedimientos inadecuados.
Utilización inadecuada como herramienta de golpeo sin serlo.
Utilización de llaves, limas o destornilladores como palanca.
Prolongar los brazos de palanca con tubos.
Destornillador o llave inadecuada a la cabeza o tuerca, a sujetar.
Utilización de limas sin mango.

Medidas de Prevención:
No se llevarán las llaves y destornilladores sueltos en el bolsillo, sino en fundas adecuadas y sujetas al cinturón.
No sujetar con la mano la pieza en la que se va a atornillar.
No se emplearán cuchillos o medios improvisados para sacar o introducir tornillos.
Las llaves se utilizarán limpias y sin grasa.
No utilizar las llaves para martillear, remachar o como palanca.
No empujar nunca una llave, sino tirar de ella.
Emplear la llave adecuada a cada tuerca, no introduciendo nunca cuñas para ajustarla.

Medidas de Protección:
Para el uso de llaves y destornilladores utilizar guantes de tacto.
Para romper, golpear y arrancar rebabas de mecanizado, utilizar gafas antimpactos.

Manejo de herramientas punzantes
Causas de los riesgos:
Cabezas de cinceles y punteros floreados con rebabas.
Inadecuada fijación al astil o mango de la herramienta.
Material de calidad deficiente.
Uso prolongado sin adecuado mantenimiento.
Maltrato de la herramienta.
Utilización inadecuada por negligencia o comodidad.
Desconocimiento o imprudencia de operario.
Medidas de Prevención:

En cinceles y punteros comprobar las cabezas antes de comenzar a trabajar y desechar aquellos que presenten rebabas, rajas o fisuras.
No se lanzarán las herramientas, sino que se entregarán en la mano.
Para un buen funcionamiento, deberán estar bien afiladas y sin rebabas.
No cincelar, taladrar, marcar, etc. nunca hacia uno mismo ni hacia otras personas. Deberá hacerse hacia afuera y procurando que nadie esté en la dirección del cincel.
No se emplearán nunca los cinceles y punteros para aflojar tuercas.
El vástago será lo suficientemente largo como para poder cogerlo cómodamente con la mano o bien utilizar un soporte para sujetar la herramienta.
No mover la broca, el cincel, etc. hacia los lados para así agrandar un agujero, ya que puede partirse y proyectar esquirlas.
Por tratarse de herramientas templadas no conviene que cojan temperatura con el trabajo ya que se tornas quebradizas y frágiles.
En el afilado de este tipo de herramientas se tendrá presente este aspecto, debiéndose adoptar precauciones frente a los desprendimientos de partículas y esquirlas.

Medidas de Protección:
Deben emplearse gafas antimpactos de seguridad, homologadas para impedir que esquirlas y trozos desprendidos de material puedan dañar a la vista.
Se dispondrá de pantallas faciales protectoras abatibles, si se trabaja en la proximidad de otros operarios.
Utilización de protectores de goma maciza par asir la herramienta y absorber el impacto fallido (protector tipo "Goma nos" o similar).

Pistola fijaclavos
Deberá de ser de seguridad ("tiro indirecto") en la que el clavo es impulsado por una buterola o empujador que desliza por el interior del cañón, que se desplaza hasta un tope de final de recorrido, gracias a la energía desprendida por el fulminante. Las pistolas de "Tiro directo", tienen el mismo peligro que un arma de fuego.
El operario que la utilice, debe estar habilitado para ello por su Mando Intermedio en función de su destreza demostrada en el manejo de dicha herramienta en condiciones de seguridad.
El operario estará siempre detrás de la pistola y utilizará gafas antimpactos.
Nunca se desmontarán los elementos de protección que traiga la pistola.
Al manipular la pistola, cargarla, limpiarla, etc., el cañón deberá apuntar siempre oblicuamente al suelo.
No se debe clavar sobre tabiques de ladrillo hueco, ni junto a aristas de pilares.
Se elegirá siempre el tipo de fulminante que corresponda al material sobre el que se tenga que clavar.
La posición, plataforma de trabajo e inclinación del operario deben garantizar plena estabilidad al retroceso del tiro.
La pistola debe transportarse siempre descargada y aún así, el cañón no debe apuntar a nadie del entorno.

Manejo de herramientas de percusión
Causas de los riesgos:
Mangos inseguros, rajados o ásperos.
Rebabas en aristas de cabeza.
Uso inadecuado de la herramienta.

Medidas de Prevención:
Rechazar toda maceta con el mango defectuoso.
No tratar de arreglar un mango rajado.
La maceta se usará exclusivamente para golpear y siempre con la cabeza.
Las aristas de la cabeza han de ser ligeramente romas.

Medidas de Protección:
Empleo de prendas de protección adecuadas, especialmente gafas de seguridad o pantallas faciales de rejilla metálica o policarbonato.
Las pantallas faciales serán preceptivas si en las inmediaciones se encuentran otros operarios trabajando.

Manejo de cargas sin medios mecánicos
Para el izado manual de cargas es obligatorio seguir los siguientes pasos:
Acercarse lo más posible a la carga.
Asentar los pies firmemente.
Agacharse doblando las rodillas.
Mantener la espalda derecha.
Agarrar el objeto firmemente.
El esfuerzo de levantar lo deben realizar los músculos de las piernas.
Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo.

Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
Se prohíbe levantar más de 25 kg por una sola persona, si se rebasa este peso, solicitar ayuda a un compañero.
Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Para descargar materiales es obligatorio tomar las siguientes precauciones:
Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir el primero y más accesible.
Entregar el material, no tirarlo.
Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desmoronarse.
Utilizar guantes de trabajo y botas de seguridad con puntera metálica y plantilla metálicas.
En el manejo de cargas largas entre dos o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
En las operaciones de carga y descarga, se prohíbe colocarse entre la parte posterior de un camión y una plataforma, poste, pilar o estructura vertical fija.
Si en la descarga se utilizan herramientas como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, ponerse de tal forma que no se venga carga encima y que no se resbale.

Máquinas eléctricas portátiles
De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes o cualquier otro defecto.
Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo o mediante transformadores separadores de circuitos.
El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

- Taladro:
Utilizar gafas antimpacto o pantalla facial.
La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara n polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
No frenar el taladro con la mano.
No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.
Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.

- Esmeriladora circular:
El operario se equipará con gafas anti-impacto, protección auditiva y guantes de seguridad.
Se seleccionará el disco adecuado al trabajo a realizar, al material y a la máquina.
Se comprobará que la protección del disco está sólidamente fijada, desechándose cualquier máquina que carezca de él.
Comprobar que la velocidad de trabajo de la máquina no supera, la velocidad máxima de trabajo del disco. Habitualmente viene expresado en m/s o r.p.m. para su conversión se aplicará la fórmula:
m/s= (r.p.m. x 3,14 x Þ)/60
Siendo Þ= diámetro del disco en metros.
Se fijarán los discos utilizando la llave específica para tal uso.
Se comprobará que el disco gira en el sentido correcto.
Si se trabaja en proximidad a otros operarios se dispondrán pantallas, mamparas o lonas que impidan la proyección de partículas.
No se soltará la máquina mientras siga en movimiento el disco.
En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta ésta estará apoyada y sujeta.

Terrajadora (roscadora de tubos).
Antes de su puesta en marcha el operario comprobará el buen estado de las diferentes partes de la máquina.
Respecto a la ubicación de la máquina se comprobará que no interfiera las zonas de paso del personal, y si es preciso acotará su zona de trabajo sin reducir las dimensiones de los pasillos de circulación.
Todas las herramientas y material arrancado deben ser retirado de la bancada de trabajo antes de poner la máquina en marcha.

El operador llevará ropa ajustada para evitar enganchones con las partes móviles de la máquina.
No ajustará ni mecanizará la pieza mientras la máquina permanezca en funcionamiento.
Las virutas se retirarán con un gancho o con una brocha, se barrerán las limaduras de la bancada depositando los restos en recipientes dispuestos a tal efecto.
No se utilizará la taladrina para la higiene personal.
El operario se equipará con guantes de trabajo de uso general y gafas antiimpacto.

Montacargas
La instalación eléctrica estará protegida con disyuntor diferencial de 300 mA y toma de tierra adecuada de las masas metálicas.
El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.
El cable estará sujeto con gazas realizadas con un mínimo de tres grapas correctamente colocadas y no presentará un deshilachado mayor del 10% de hilos.
Todo el castillete estará protegido y vallado para evitar el paso o la presencia del personal bajo la vertical de carga.
Existirá de forma bien visible el cartel "Prohibido el uso por personas" en todos los accesos.
Se extraerán los carros sin pisar la plataforma.
En todos los accesos se indicará la carga máxima en Kg.
Todas las zonas de embarco y desembarco cubiertas por los montacargas, deberán protegerse con barandillas dotadas de enclavamiento electromecánico, y dispondrán de barandilla vasculante.
Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrrollamiento, etc. deberán tener una carcasa de protección eficaz que eviten el riesgo de atrapamiento.
Es necesario que todas las cargas que se embarquen vayan en carros con el fin de extraerlas en las plantas sin acceder a la plataforma.

Andamios de Borriqueta
Previamente a su montaje se habrá de examinar en obra que todos los elementos de los andamios no tengan defectos apreciables a simple vista, y después de su montaje se comprobará que su coeficiente de seguridad sea igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.
Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el responsable técnico de la ejecución material de la obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra.
No se permitirá, bajo ningún concepto, la instalación de este tipo de andamios, de forma que queden superpuestos en doble hilera o sobre andamio tubular con ruedas.
Se asentarán sobre bases firmes niveladas y arriostradas, en previsión de empujes laterales, y su altura no rebasará sin arriostrar los 3 m., y entre 3 y 6 m. se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo, así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m. de altura, están protegidas con barandillas de 1 m. de altura, equipadas con listones intermedios y rodapiés de 20 cm. de altura, capaces de resistir en su conjunto un empuje frontal de 150 kg/ml.
No se depositarán cargas sobre las plataformas de los andamios de borriquetas, salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:
Debe quedar un paso mínimo de 0,40 m. libre de todo obstáculo.
El peso sobre la plataforma no superará a la prevista por el fabricante, y deberá repartirse uniformemente para no provocar desequilibrio.
Tanto en su montaje como durante su utilización normal, estarán alejadas más de 5 m. de la línea de alta tensión más próxima, o 3 m. en baja tensión.

Características de la tablas o tablones que constituyen las plataformas:
- Madera de buena calidad, sin grietas ni nudos. Será de elección preferente el abeto sobre el pino.
Escuadra de espesor uniforme y no inferior a 2,4x15 cm.
- No pueden montar entre sí formando escalones.
- No pueden volar más de cuatro veces su propio espesor, máximo 0,20 cm.
- Estarán sujetos por lias a las borriquetas.
- Estará prohibido el uso de ésta clase de andamios cuando la superficie de trabajo se encuentre a más de 6 m. de altura del punto de apoyo en el suelo de la borriqueta.
- A partir de 2 m. de altura habrá que instalar barandilla perimetral o completa, o en su defecto, será obligatorio el empleo de cinturón de seguridad de sujección, para el que obligatoriamente se habrán previsto puntos fijos de enganche, preferentemente sirgas de cable acero tensas.

Protecciones y resguardos de máquinas.
Toda maquinaria utilizada durante la fase de la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso.
Las operaciones de conservación, mantenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.
Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular será señalizada con la prohibición de su manejo a trabajadores no encargados de su reparación.
Para evitar su involuntaria puesta en marcha, se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y, si ello no es posible, se colocará en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
Para evitar los peligros que puedan causar al trabajador los elementos mecánicos agresivos de las máquinas por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prensante, abrasiva o proyectiva, se instalarán las protecciones más adecuadas al riesgo específico de cada máquina.
Las operaciones de entretenimiento, reparación, engrasado y limpieza se efectuarán durante la detención de los motores, transmisiones y máquinas, salvo en sus partes totalmente protegidas.

Grúas
- Los elementos de las grúas se constituirán y montarán con los factores de seguridad siguientes, para su carga máxima nominal:
Tres, para ganchos empleados en los aparatos accionados a mano.
Cuatro, para ganchos en los accionados con fuerza motriz.
Cinco, para aquellos que se empleen en izado o transporte de materiales peligrosos.
Cuatro para los miembros estructurales.
Seis, para los cables izadores.
Ocho, para los mecanismos y ejes de izar.

Estarán provistos de lastres o contrapesos en proporción a la carga a soportar.
- Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo.
Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento.
Para velocidades superiores a 80 Kilómetros - Hora se dispondrán de medidas especiales mediante anclaje, macizos de hormigón o mediante tirantes metálicos.
- Las grúas móviles estarán dotadas de topes o ménsulas de seguridad.
- Las cabinas se instalarán de modo que el maquinista tenga durante toda la operación el mayor campo de visibilidad posible. Las cabinas de grúas situadas a la intemperie serán cerradas y provistas de ventanas en todos sus lados.
- Tanto los puentes grúa como las grúas de botonera serán manejadas únicamente por personal que haya recibido formación específica para estos trabajos. Queda terminantemente prohibido el empleo de las grúas por otras personas distintas de las anteriores. Serán responsables, de los peligros y anomalías que puedan ocasionar, el operario que maneja la grúa y el mando que haya autorizado su utilización.
- Diariamente el gruista, antes de iniciar el trabajo, revisará todos los elementos propios de la grúa sometidos a esfuerzos.
- La supervisión de las cadenas, eslingas, etc. será responsabilidad del operario que efectúa el enganche de la carga.
- Cualquier anomalía que detecte el gruista en el correcto funcionamiento de la grúa será inmediatamente comunicada a su encargado, quien la transmitirá para que se efectúe la reparación.
- La carga máxima indicada en la placa que obligatoriamente debe llevar cada grúa, no debe ser sobrepasada por ningún motivo.
- Siempre que sea necesario el gruista utilizará el cinturón de seguridad para desplazarse hasta la cabina de la grúa.
- En las operaciones que se realizan entre el gruista y otra persona que dirige la maniobra, aquel ejecutará siempre las órdenes que éste último le indique.
- Durante el transporte de materiales con las grúas de botonera, el gruista debe estar constantemente pendiente de la maniobra que realiza, evitando oscilaciones de la carga y advirtiendo al resto del personal que pueda encontrarse en el recorrido de la misma.
- El gruista en ningún caso pasará la carga sobre personas. En caso necesario harías sonar el claxon o sirena para advertir del paso de la misma.
- El gruista no levantará ni transportará cargas mal eslingadas. Comprobará el equilibrio de la carga, izándola unos centímetros sobre el nivel del suelo antes de la maniobra definitiva.
- Queda prohibido maniobrar la grúa con algún trabajador subido en la carga, excepto cuando se utilicen las plataformas habilitadas para estas situaciones.
- El izado de la carga se realizará siempre en sentido vertical, estando prohibido arrastrar la carga con los cables inclinados (en diagonal).
- En el caso de que dos grúas trabajen al mismo nivel se evitará de forma absoluta el choque entre ellas.
- La velocidad de desplazamiento de la grúa será en todo momento la adecuada para poder dominar la carga. Se evitará el frenado brusco de las grúas.
- Todos los gruistas que manejen los puentes grúa están obligados a efectuar los reconocimientos médicos periódicos o especiales establecidos por la empresa.
- Al finalizar el trabajo y antes de abandonar la cabina, el gruista comprobará que ha efectuado las siguientes operaciones:
a) Desconectar o parar la grúa.
b) No dejar ninguna carga suspendida.
c) Estacionar la grúa en sitio adecuado.
- Las protecciones personales que deben emplearse para realizar determinadas fases de estos trabajos, con los riesgos específicos que se pretende combatir, serán los siguientes:

Casco protector de la cabeza de seguridad.
Botas seguridad con puntera reforzada.
Guantes de protección.
Ropa adecuada de trabajo (no debe ser excesivamente holgada).
Cinturón de seguridad.

Cabrestante.
La fijación del cabrestante se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarque tres viguetas cada uno.
El sistema de contrapesos está totalmente prohibido, como sistema de lastrado del cabrestante.
Se dispondrá una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 0.90 m. de una resistencia de 150 kg por metro lineal.
El cable de alimentación desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.
Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamiento o desgarros.
La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.
El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del cabrestante y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.
El gancho irá provisto de aldaba de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.
El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillo o bridas espaciadas aproximadamente 8 cm. entre si, colocándose la palanca de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.
Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.
El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.
El maquinista utilizará en todo momento el cinturón de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad.
El lugar de enganche del cinturón será un punto fijo de edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse éste arrastraría consigo al maquinista.
El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad.
El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.
Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo; hacer tracción oblicua de las mismas; dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o a algún otro punto.
Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.
Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados.

Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuleco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Medios de Protección Personal.
Casco homologado con barbuquejo, marcado CE.
Protectores antiruido clase C.
Gafas antiimpacto homologadas clase D.
Gafas panorámicas homologadas.
Gafas tipo cazoleta.
Guantes "tipo americano", de piel flor y lona, de uso general.
Guantes de precisión en piel curtido al cromo.
Botas de seguridad Clase II.
Cinturón de seguridad anticaídas con arnés clase C y dispositivos de anclaje y retención.

Ropa de trabajo cubriendo la totalidad de cuerpo y que como norma general cumplirá los requisitos mínimos siguientes:
Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección. Se ajustará bien al cuerpo sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos. Se eliminará en todo lo posible, los elementos adicionales como cordones, botones, partes vueltas hacia arriba, a fin de evitar que se acumule la suciedad y el peligro de enganches.
Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, pue nte universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos y homólogos según norma MT o reconocido en la CEE.
En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados según Norma Técnica MT - 2 de BOE nº 209 de 1/12/75.
La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores que cumplan las especificaciones indicadas en la Norma Técnica MT-1 de Cascos de Seguridad no metálicos, (BOE nº 312 de 30/12/74).
Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.
El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
Como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad Clase II homologada según norma técnica MT-5.
Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotado de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones que se tengan que realizar en altura y por el proceso productivo no puedan ser protegidos los trabajadores mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

Andamios de estructura tubular
Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablones, carriles (perfiles "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.
Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio esten unidos entre sí y arriostrados con las diagonales correspondientes.
Los andamios tubulares deben tener una plataforma de trabajo de 80 cm de ancho como mínimo, y de paso de 60 cm. como mínimo. Deben estar provistos de una barandilla exterior de 1 m de altura, con listón intermedio y rodapié. Los tablones que formen la plataforma de trabajo deben estar sujetos a los perfiles tubulares del andamio mediante abrazaderas o piezas similares adecuadas, que impidan el basculamiento y hagan la sujeción segura.
Para mejorar el reparto de cargas y la estabilidad del andamio, se deben utilizar siempre las placas de arranque. No se deben apoyar nunca los tubos directamente sobre el suelo.
Bajo las plataformas de trabajo se señalizará o balizará adecuadamente la zona prevista prevista de caída de materiales u objetos.
No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de los mismos, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.
El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m., distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical.
Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

Señalización
En el REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas para la señalización de seguridad en el trabajo.
Señales de seguridad de mayor uso en obras:
Prohibido pasar a los peatones.
Por donde no queremos que circule la gente ó instalaciones que necesiten autorización de paso.
Protección obligatoria de la cabeza.
Donde exista posibilidad de caída de objetos y/o golpes contra instalaciones fijas a la altura de la cabeza. De uso obligatorio en toda la obra.
Protección obligatoria de los pies.
En trabajos con posibilidad de caída de objetos pesados o pinchazos. En trabajos eléctricos serán aislantes.
Protección obligatoria de las manos.
En trabajos con riesgo de cortes, abrasión, temperatura excesiva o productos químicos.
Riesgo eléctrico.
En los accesos a instalaciones eléctricas y sobre cuadros de maniobra y mando, así como en las zonas de las máquinas donde exista riesgo eléctrico.

Cinta de delimitación de zona de paso
La introducción en el tajo de personas ajenas a la actividad representa un riesgo que al no poder eliminar se debe señalizar mediante cintas en color rojo o con bandas alternadas verticales en colores rojo y blanco que delimiten la zona de trabajo.

Albañilería (Ayudas).
Los riesgos detectados son los siguientes:
a) Caída de personas al vacío.
b) Caída de personas al mismo nivel.
c) Caída de personas a distinto nivel.
d) Caída de objetos sobre personas.
e) Golpes por objetos.
f) Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
g) Dermatitis de contacto con el cemento.
h) Partículas en los ojos.
i) Cortes por utilización de máquinas-herramientas.
j) Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos. (cortanto, ladrillos etc.)
k) Sobreesfuerzos.
l) Electrocución.
m) Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
n) Los derivados del uso de medios auxiliares.
ñ) Otros.

Medidas a tomar para evitarlos:
- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos para prevención de caídas.
- La forma de protegerlos será mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas o mediante una red vertical.
- En los huecos pequeños, se procederá a cubrición resistente convenientemente fijada, para evitar desplazamiento accidental de la misma.
- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se peldañearán las rampas de escaleras de forma provisional con peldaños de dimensiones:
Anchura: mínima 1 m.
Huella: mayor de 23 cm.
Contrahuella: menor de 20 cm.
- Las rampas de las escaleras se protegerán en su entorno por una barandilla sólida de 90 cm., de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se establecerán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras.
- Se instalarán en las zonas con peligro de caídas desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".
- Se garantizará la iluminación suficiente en las diferentes zonas de trabajo. De utilizarse portátil estarán alimentados a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombro regularmente y como mínimo una vez al día, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- A las zonas de trabajo se accederá de forma segura, mediante pasarelas diseñadas a tal fin.
- Las cargas suspendidas dispondrán de sistema antibalanceo, en prevención del riesgo de caídas al vacío.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.
- Los bloques sueltos se izarán apilados ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer piezas por desplome durante el transporte.
- Los materiales paletizados transportados con grúa, se gobernarán mediante cabos amarrados a la base de la plataforma de elevación. Nunca directamente con las manos, en prevención de golpes, atrapamientos o caídas al vacío por péndulo de la carga.
- Las barandillas de cierre perimetral de cada planta se desmontará únicamente en el tramo necesario para introducir la carga en un determinado lugar reponiéndose durante el tiempo muerto entre recepciones de cargas.
- El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencias y siempre en superficies planas.
- Se instalarán cables de seguridad en torno de los pilares próximos a la fachada para anclar en ellos los mosquetones de los cinturones de seguridad durante las operaciones de ayuda a la descarga de materiales en las plantas.
- Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido montadas al efecto, para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Los escombros y cascotes se apilarán en lugares próximos a un pilar determinado, se polearán a una plataforma de elevación emplintada evitando colmar su capacidad y se descenderán para su vertido mediante la grúa.
- No se lanzarán cascotes directamente por las aberturas de fachadas, huecos o patios.
- No se trabajará junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridos 48 horas, si existe un régimen de vientos fuertes incidiendo sobre ellos.
- Se instalarán redes o protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales, en balcones, terrazas y bordes de forjados, antes del uso de andamios de borriqueta.
- La construcción se realizará desde el interior de cada planta, utilizando para acceder a los lugares más altos utilizaremos plataformas de trabajo protegidas en todo su contorno por barandillas y rodapiés.

Prendas de protección personal.
A cada trabajador de la obra se le suministrará las siguientes prendas de protección para que las usen según los trabajos que vaya a realizar.
- Casco de Polietileno.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad adecuado al trabajo a realizar.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

9.- REVISIONES Y/O MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Las herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares deben disponer del sello "Seguridad Comprobada" (GS), certificado de AENOR u otro organismo equivalente de carácter internacional reconocido, o como mínimo un certificado del fabricante o importador, responsabilizándose de la calidad e idoneidad preventiva de los equipos y herramientas destinadas para su utilización en la actividad de este Proceso Operativo de Seguridad.

La empresa contratista deberá demostrar que dispone de un programa de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y reposición, de las máquinas, las máquinas herramientas y medios auxiliares que utilizará en la obra, mediante el cual se minimice el riesgo de fallo en los citados equipos y especialmetne en lo referido a detectores, aislameintos, andamios, maquinaria de elevación y maquinaria de corte.

Diariamente se revisará el estado y estabilidad de los andamios. También diariamente se revisará y actualizará las señales de seguridad, balizas, vallas, barandillas y tapas.

Periódicamente se revisará la instalación eléctrica provisional de obra, por parte de un electricista, corrigiéndose los defectos de aislamiento y comprobándose las protecciones diferenciales, magnetotérmicas y toma de tierra.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (Ej: peladuras o defectos en el aislamiento de los mangos de las herramientas).

Los accesos a la obra se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere oportuno, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulverulentos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

10.- TÉCNICAS DE SEGURIDAD EN RELACIÓN CON EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD, Y FORMACIÓN.

Técnicas Analíticas

Tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas que pueden permitir su actualización en accidentes. Son las técnicas básicas para la aplicación de la Seguridad Científica. No hacen seguridad, puesto que no corrigen el riesgo, pero sin ellas no se puede hacer Seguridad.

En función de su cronología se subdividen en:

Previas al accidente:

- Plan de Seguridad y Salud. Evaluación de Riesgos y Planificación Preventiva.
- Inspecciones de seguridad.
- Análisis de trabajo.
- Análisis Estadístico.

Posteriores al accidente:

- Notificación de Accidentes.
- Registro de Accidentes.
- Investigación de Accidentes.

Técnicas Operativas

Son aquellas encaminadas a eliminar las causas y a través de ellas corregir el riesgo. Son las técnicas que verdaderamente hacen Seguridad, pero no se pueden aplicar correcta y eficazmente si antes no se han identificado las causas.

Formación

Antes del inicio de los trabajos, se informará y formará a los trabajadores de los riesgos y normas de actuación para asegurar la correcta utilización de los equipos de protección individual y de los medios puestos a su alcance para mejorar su rendimiento, calidad y seguridad de su trabajo.

La formación se repetirá durante las distintas fases de la obra, y será entendible por todos los obreros, debiéndose acreditar el haberlo realizado.

Ricardo Tuya Cortés

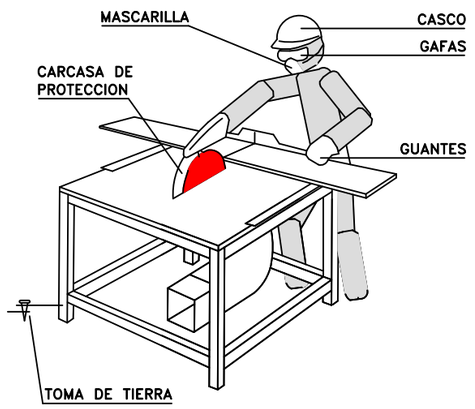
Ingeniero Industrial Superior

Colegiado nº 1262

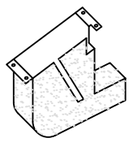
DOCUMENTO 15: ANEXO 1

PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD

SIERRA CIRCULAR

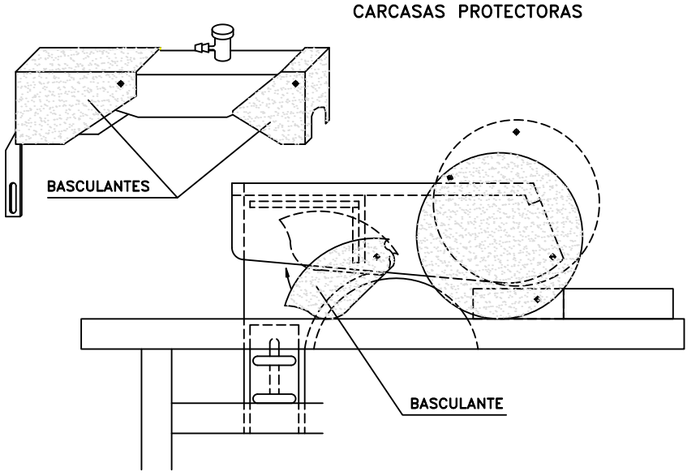


- DEBEN UTILIZARSE EMPUJADORES ADECUADOS EN LOS TRABAJOS EN QUE EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS A CORTAR COMPROMETA LA SEGURIDAD DE LAS MANOS DEL OPERARIO.
- CON LOS DISCOS DE CARBURUM O WIDIA DEBEN EXTREMARSE LAS PRECAUCIONES EN CUANTO AL EQUILIBRADO Y EMPUJE DE LA PIEZA, YA QUE SON FRAGILES Y TIENEN GRAN FACILIDAD PARA LA ROTURA.
- LA SIERRA CIRCULAR ESTARA PROTEGIDA FRENTE A RIESGOS ELECTRICOS CON INTERRUPTOR DIFERENCIAL ASOCIADO A TOMA DE TIERRA.
- LA UTILIZACION DE LA SIERRA SE HARA SOLO POR EL PERSONAL AUTORIZADO.
- SE UTILIZARAN LOS SIGUIENTES EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL: CASCO, GAFAS DE SEGURIDAD, MASCARILLA Y GUANTES.
- EL DISCO POR SU PARTE POSTERIOR DEBE ESTAR TOTALMENTE PROTEGIDO.



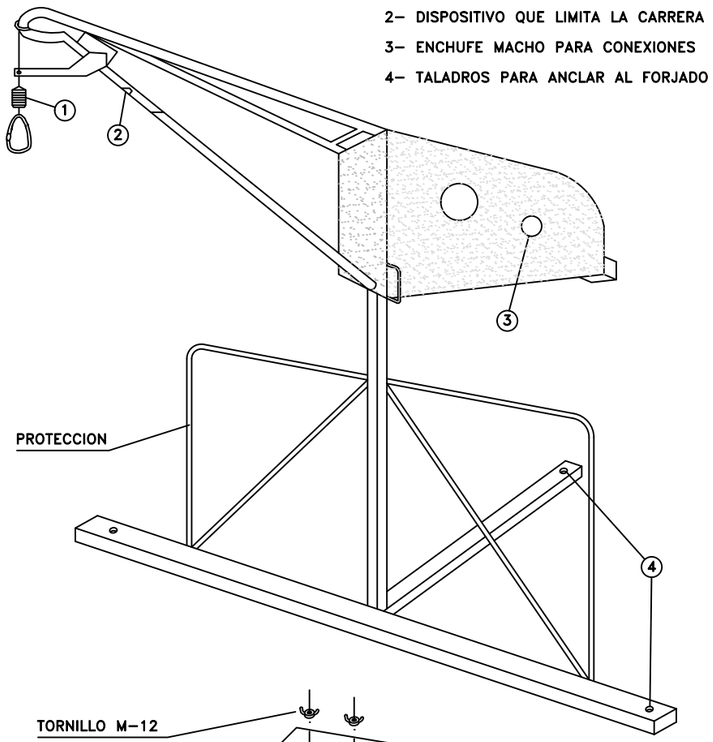
RESGUARDO INFERIOR

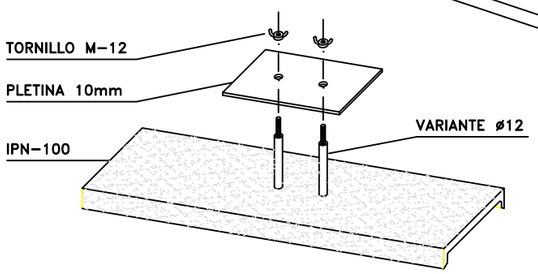
CARCASAS PROTECTORAS



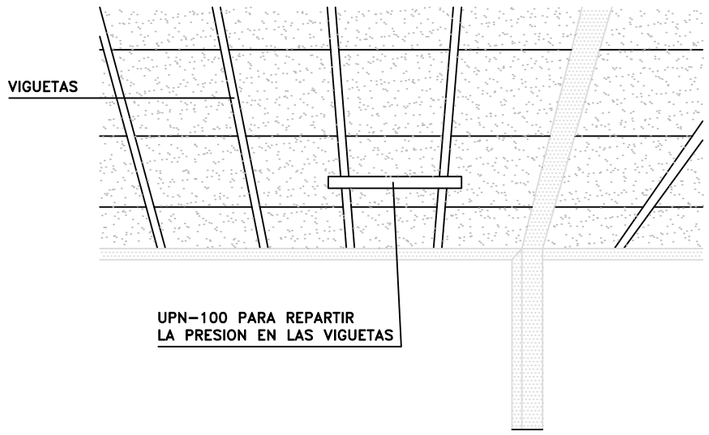
MAQUINILLO

1- CONTRAPESO Y GANCHO DE SEGURIDAD
2- DISPOSITIVO QUE LIMITA LA CARRERA
3- ENCHUFE MACHO PARA CONEXIONES
4- TALADROS PARA ANCLAR AL FORJADO



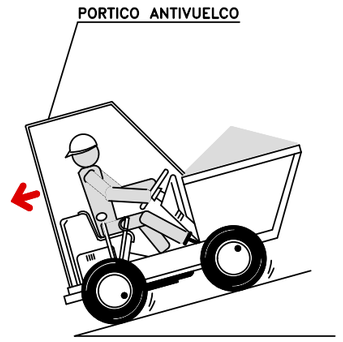


SUJECCION AL FORJADO



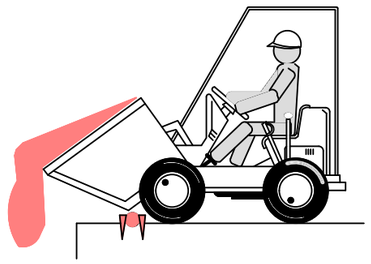
- EL CUADRO ELECTRICO DE ALIMENTACION, ESTARA DOTADO DE TIERRA, PROTECCION DIFERENCIAL Y MAGNETOTERMICA.

DUMPER

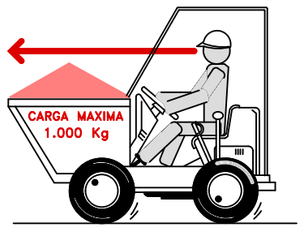


- CON EL VEHICULO CARGADO LAS RAMPAS DEBEN BAJARSE MARCHA ATRAS.

- NO SE DEBE CICULAR A MAS DE 20 Km/h. LA CONDUCCION SE HARA DE FORMA PRUDENTE.



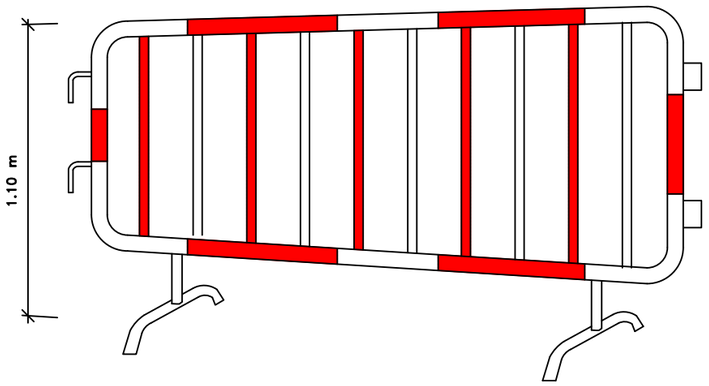
- COLOCAR TOPE DE FIN DE RECORRIDO PARA VERTER MATERIALES.



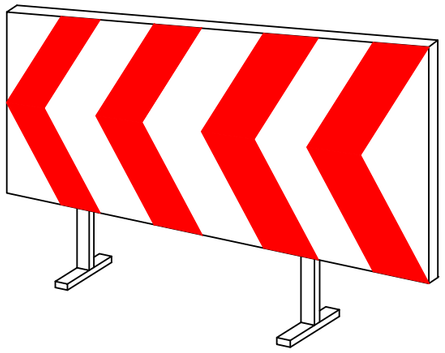
- EN NINGUN CASO SE SUPERARA LA CARGA MAXIMA. SE DISPONDRA LA CARGA DE MANERA QUE GARANTICE LA ESTABILIDAD DEL DUMPER.
- LA CARGA NUNCA DIFICULTARA LA VISIBILIDAD DEL CONDUCTOR.

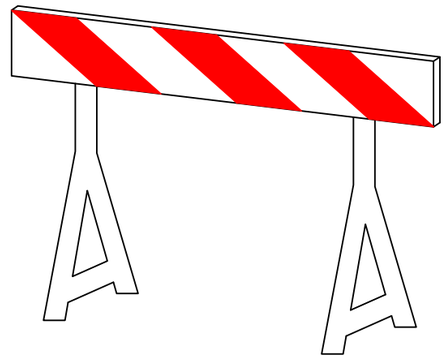
- EL MANEJO DEL DUMPER SOLO LO REALIZARA PERSONAL AUTORIZADO.
- EL CONDUCTOR DEBERA UTILIZAR CINTURON ANTIVIBRATORIO.
- PARA CIRCULAR POR VIAS PUBLICAS ESTARAN PROVISTOS DE LUCES Y DISPOSITIVOS DE AVISO ACUSTICO.
- ESTA ABSOLUTAMENTE PROHIBIDO EL TRANSPORTE DE PERSONAL.

PLANO DE:	PLANO Nº:
SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	01



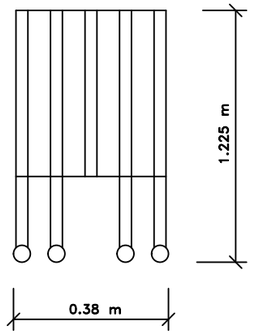
VALLA DESVIO TRAFICO

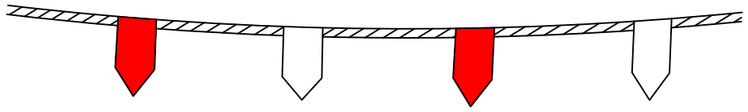




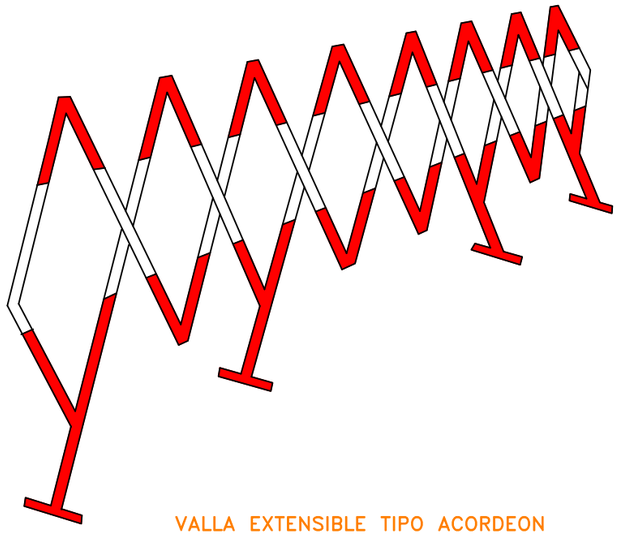
VALLAS AUTONOMAS DE
LIMITACION Y PROTECCION

BALIZA DE BORDE DERECHO

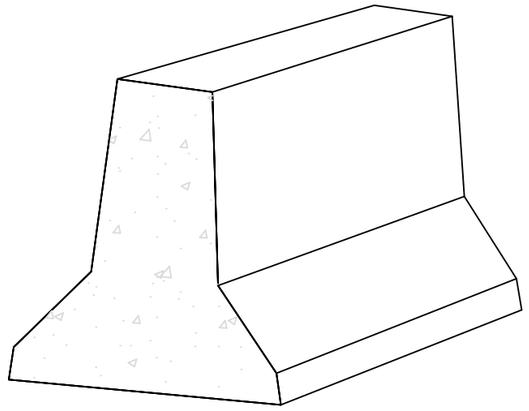




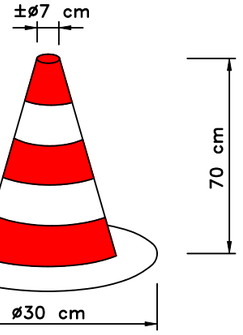
CORDON BALIZAMIENTO



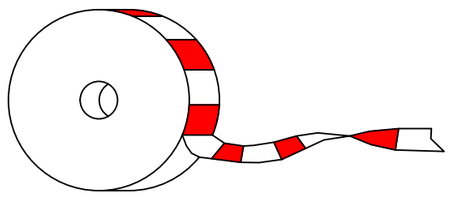
VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



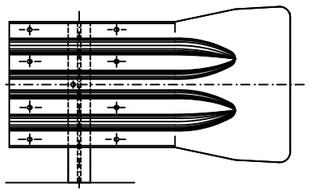
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL



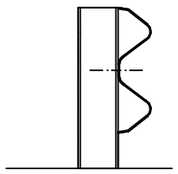
CONO BALIZAMIENTO



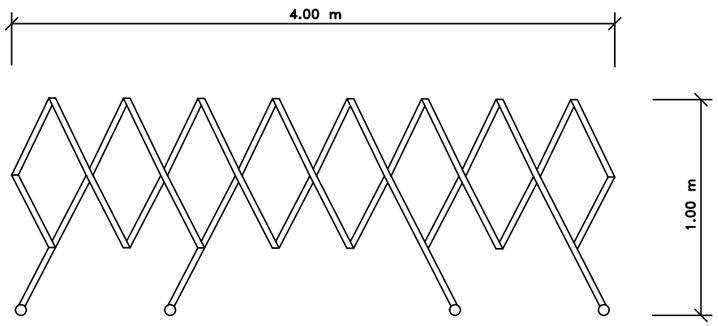
CINTA BALIZAMIENTO



BARRERA RIGIDA



SECCION TRANSVERSAL



PLANO DE:	PLANO Nº:
SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	02

SEÑALES DE ADVERTENCIA

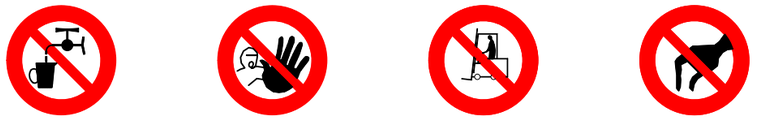
MATERIAS INFLAMABLES | MATERIAS EXPLOSIVAS | MATERIAS TOXICAS | MATERIAS CORROSIVAS

CARGAS SUSPENDIDAS | RIESGO ELECTRICO | PELIGRO EN GENERAL | MATERIAS COMBURENTES

RIESGO DE TROPEZAR | CAIDA A DISTINTO NIVEL | MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES | OBRAS

SEÑALES DE PROHIBICION

PROHIBIDO FUMAR | PROHIBIDO FUMAR Y ENCENDER FUEGO | PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES | PROHIBIDO APAGAR CON AGUA



AGUA NO POTABLE | ENTRADA PROHIBIDA A PERSONAS NO AUTORIZADAS | PROHIBIDO A LOS VEHICULOS DE MANUTENCION | NO TOCAR

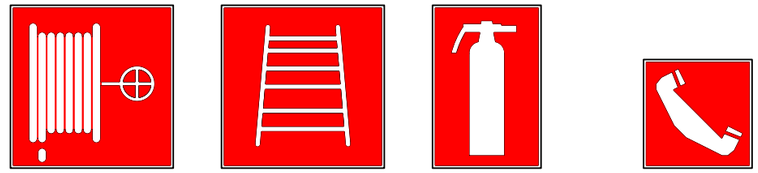
SEÑALES INFORMATIVAS

PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA | PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS

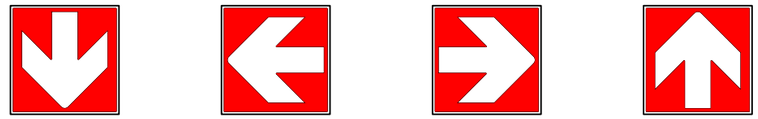
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES | PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS | PROTECCION OBLIGATORIA DEL CUERPO | PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CARA

PROTECCION INDIVIDUAL OBLIGATORIA CONTRA CAIDAS | VIA OBLIGATORIA PARA PEATONES | OBLIGACION GENERAL (ACOMPAÑADA SI PROCEDE, DE UNA SEÑAL ADICIONAL)

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



MANGUERA PARA INCENDIOS | ESCALERA DE MANO | EXTINTOR | TELEFONO PARA LA LUCHA CONTRA INCENDIOS



DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

VIA / SALIDA DE SOCORRO

TELEFONO DE SALVAMENTO

DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE (SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LOS SIGUIENTES)

PRIMEROS AUXILIOS | PRIMEROS AUXILIOS | PRIMEROS AUXILIOS | PRIMEROS AUXILIOS

ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS.
COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARAANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

SEÑALES DE PROHIBICION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA /TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVESANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE OBLIGACION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

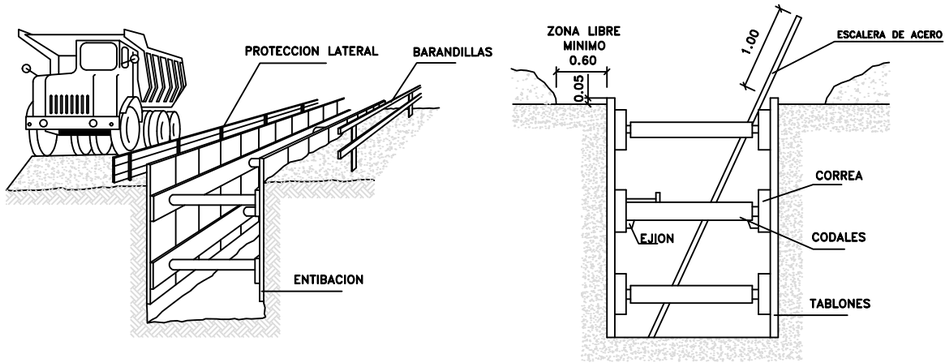
SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

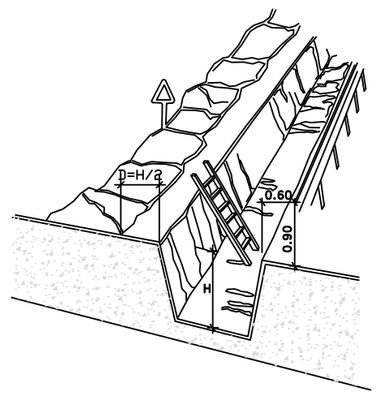
SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

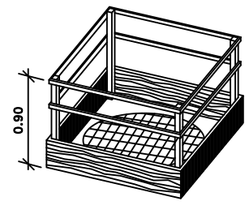
PLANO DE:	PLANO Nº:
SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	03



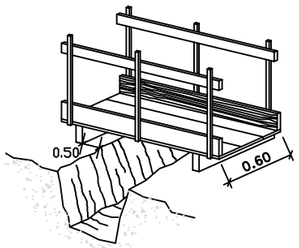
SANEAMIENTO HORIZONTAL



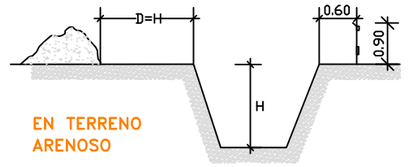
PROTECCION EN ZANJAS



EN HUECOS Y ABERTURAS



DETALLE DE PASAREL PEATON

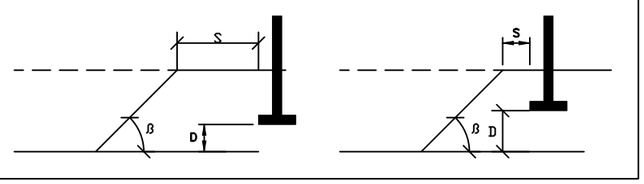


EN TERRENO
ARENOSO

DISTANCIA AL TALUD

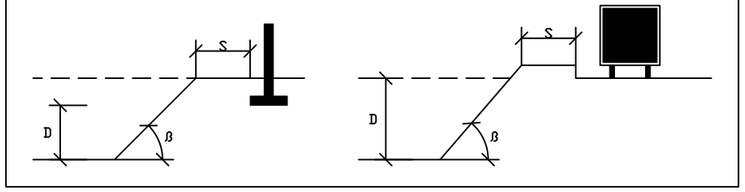
TIPO DE SOLICITACION	ANGULO DE TALUD	
	B > 60°	B ≤ 60°
CIMENTACION	D	D
VIAL O ACOPIOS EVENTUALES	D	D/2

DISTANCIA DEL TALUD EN FUNCION DE LA SOLICITACION

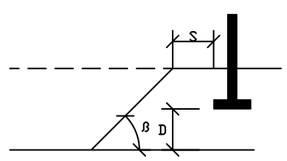


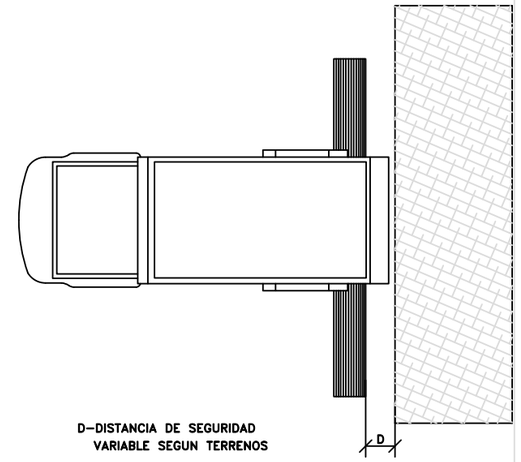
S= DISTANCIA A LA FUERZA, PESO ESTATICO O DINAMICO QUE AFECTA AL TALUD
D= ALTURA HASTA LA FUERZA, PESO ESTATICO O DINAMICO QUE AFECTA AL TALUD
B= ANGULO DEL TERRENO AL TALUD A EXCAVAR

SOLICITACION ESTATICA Y DINAMICA



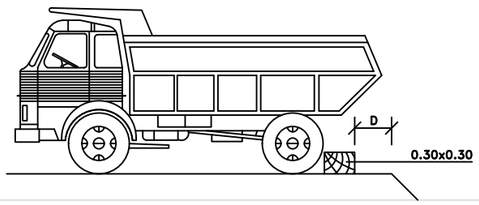
DISTANCIA AL TALUD = ALTURA SOLICITACION





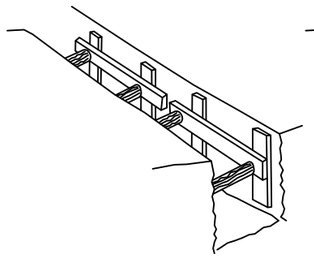
D–DISTANCIA DE SEGURIDAD
VARIABLE SEGUN TERRENOS

TOPES DE DESLIZAMIENTO DE VEHICULOS



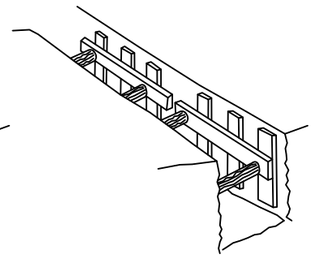
ENTIBACION LIGERA

- SE COLOCA EL MATERIAL DE CONTENCION DE FORMA REPARTIDA Y CUBRIENDO MENOS DEL 50% DE LA SUPERFICIE.
- PUEDE UTILIZARSE EN TERRENOS ESTABLES Y CON PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00m, SIN SOLICITACIONES.



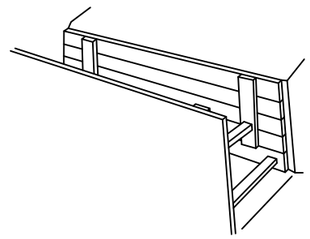
ENTIBACION SEMICUAJADA

- SE EFECTUARA COMO MINIMO EN TERRENOS SIN SOLICITACION Y HASTA UNA PROFUNDIDAD E 2.50m, O CON PROFUNDIDADES INFERIORES SI HAY SOLICITACION.



ENTIBACION CUAJADA

- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAGE DE GARANTIAS.

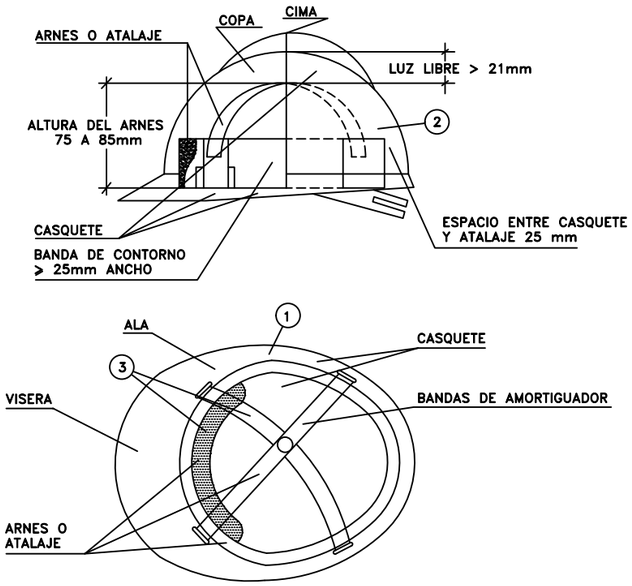


ENTIBACIONES EN FUNCION DEL SUELO Y LA PROFUNDIDAD

TIPO DE TERRENO	SOLICITACION	TIPO DE CORTE	PROFUNDIDAD P DEL CORTE EN m			
			< 1,30	1,30–2,00	2,00–2,50	> 2,50
COHERENTE	SIN SOLICITACION	ZANJA POZO	* *	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA ⇐
	SOLICITACION VIAL	ZANJA POZO	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA ⇐	⇐ ⇐
	SOLICITACION DE CIMENTACION	CUALQUIERA	CUAJADA	⇐	⇐	⇐
SUELTO	CUALQUIERA	CUALQUIERA	CUAJADA	⇐	⇐	⇐

PLANO DE: SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA

PLANO N°: 04

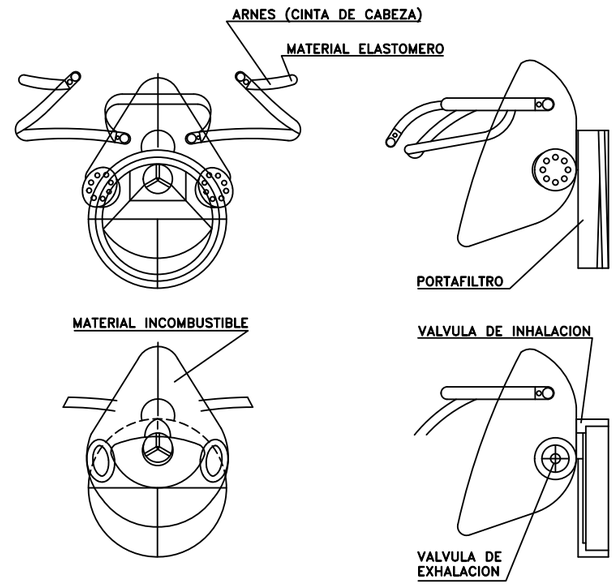


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.

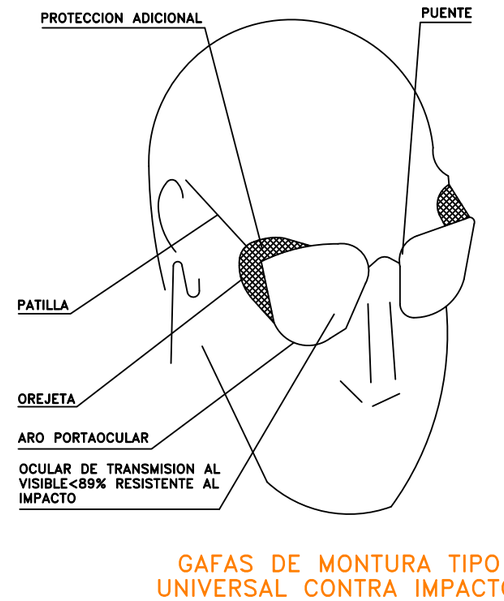
(2) CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.

(3) MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

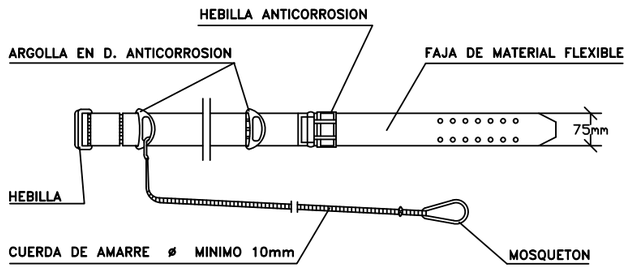
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



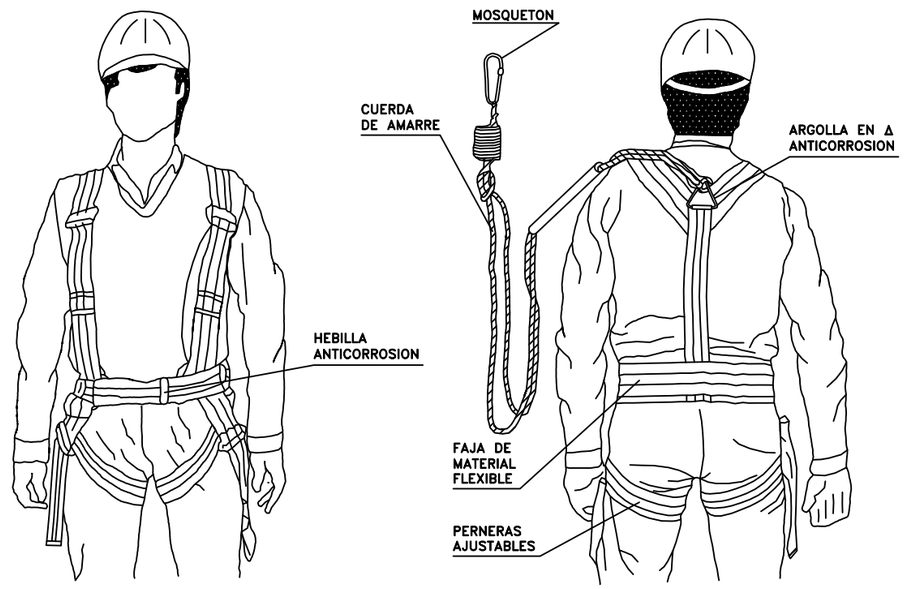
MASCARILLA ANTIPOLVO



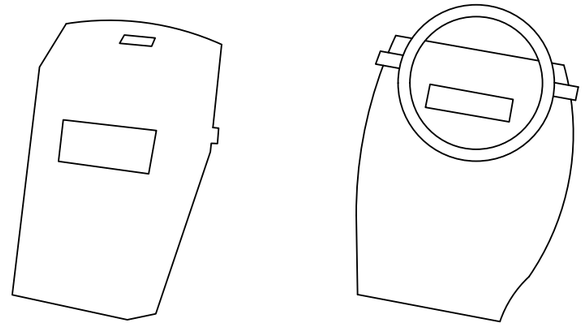
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



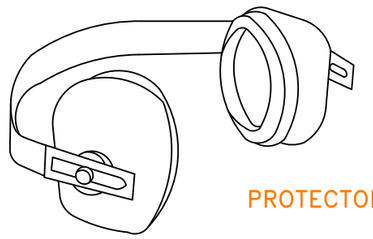
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



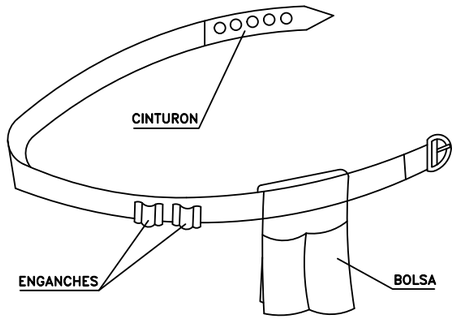
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



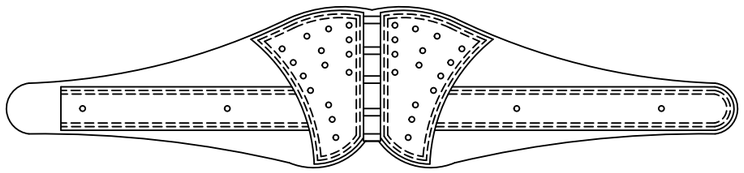
PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



PROTECTOR AUDITIVO

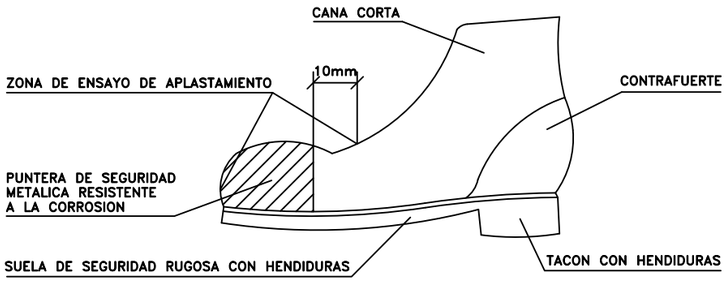


PORTAHERRAMIENTAS

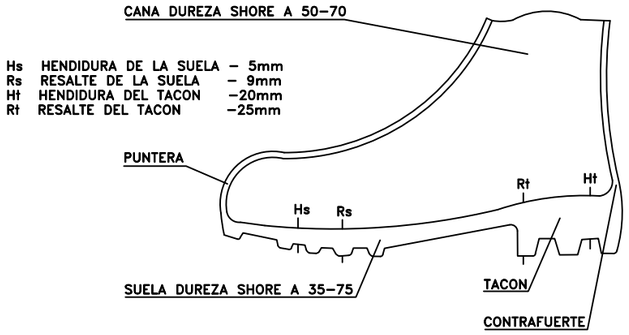


FAJA ANTIVIBRATORIA

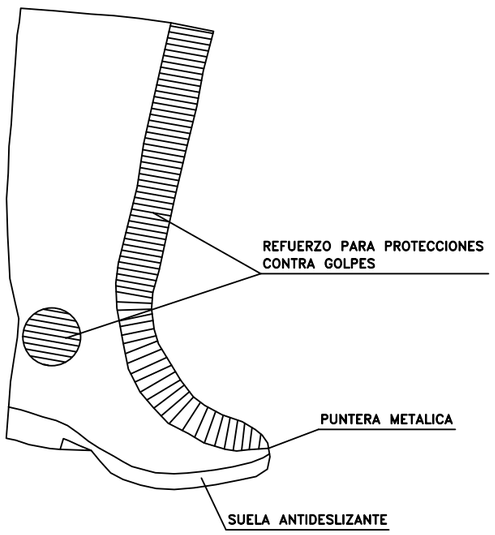
PLANO DE:	PLANO Nº:
SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	05



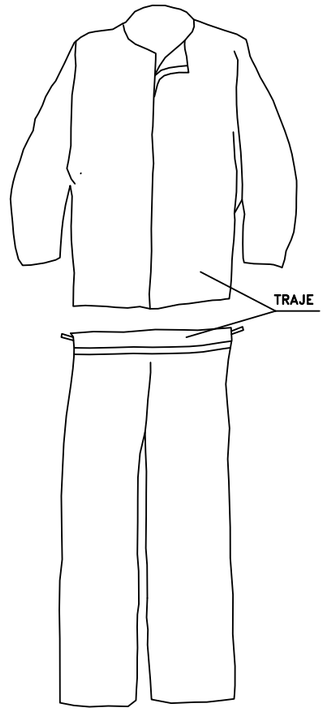
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

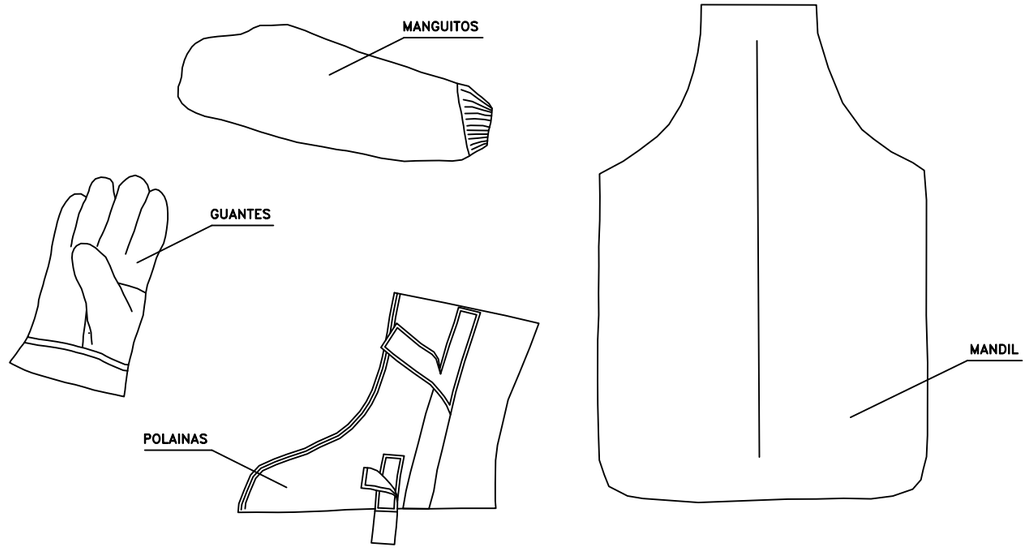


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



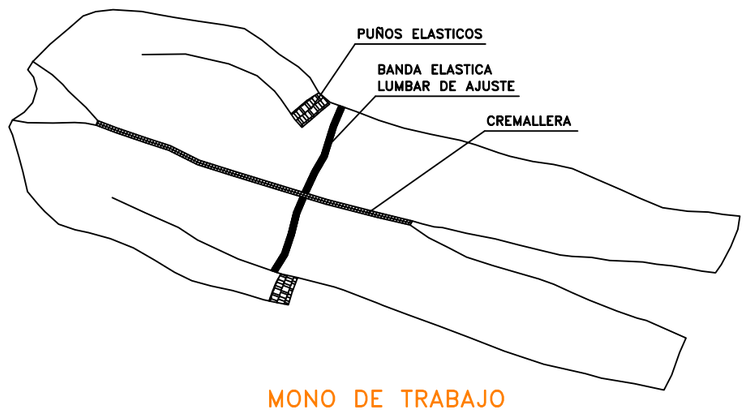
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE



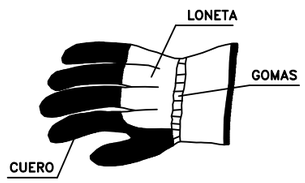


TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)

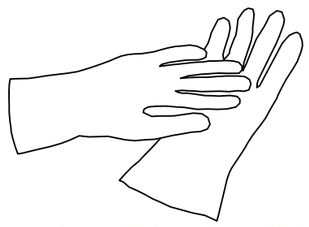
TRAJE IMPERMEABLE



MONO DE TRABAJO



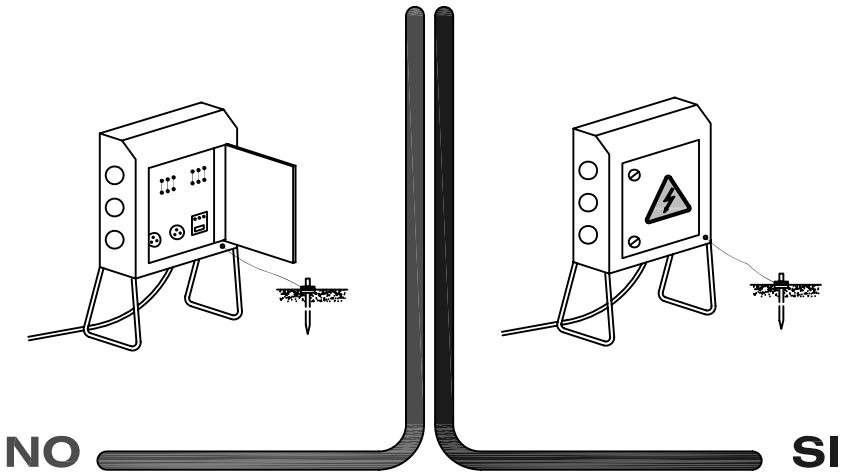
GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES

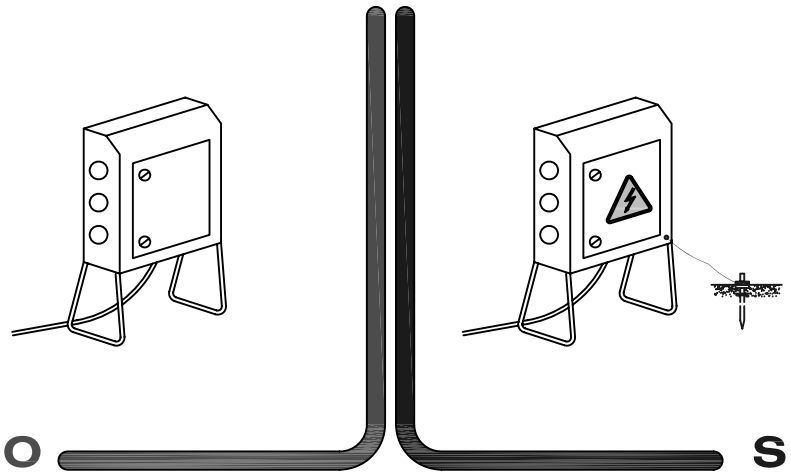


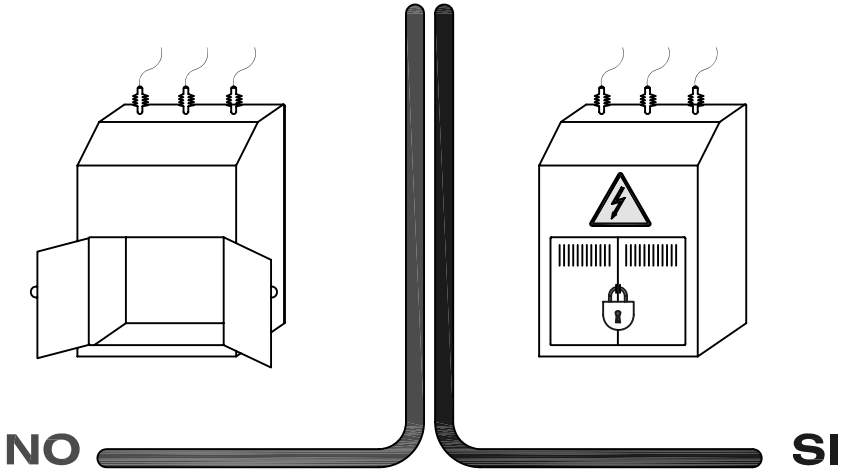
GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II

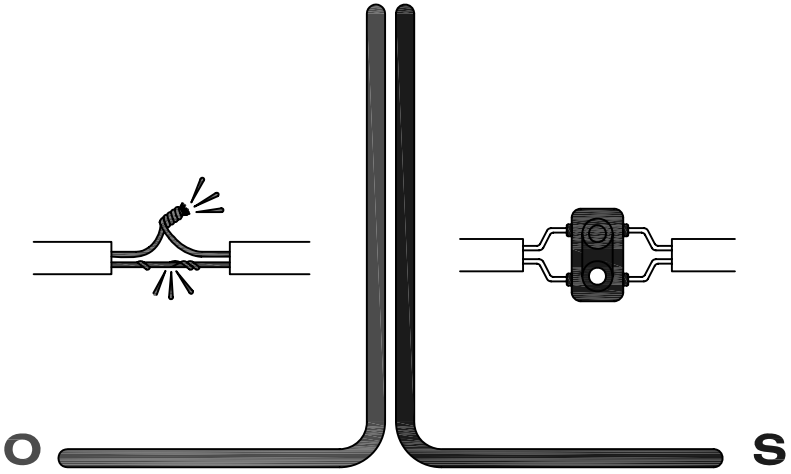
GUANTES – PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

PLANO DE:	SEGURIDAD Y SALUD: MAQUINARIA	PLANO Nº: 06

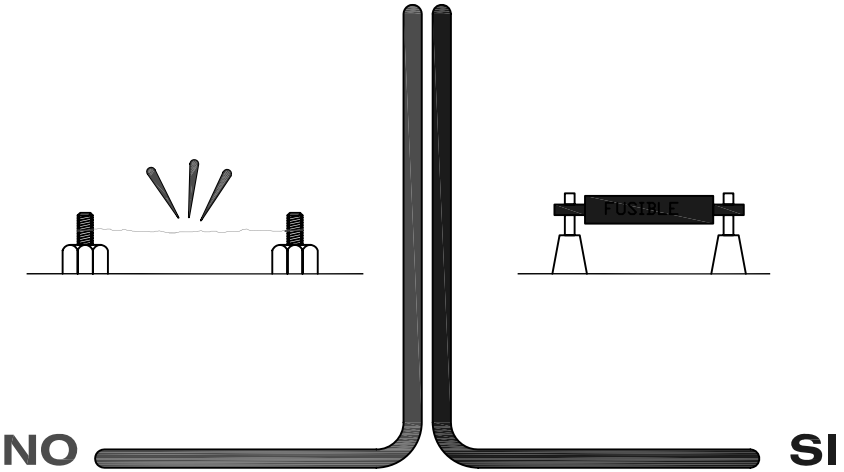


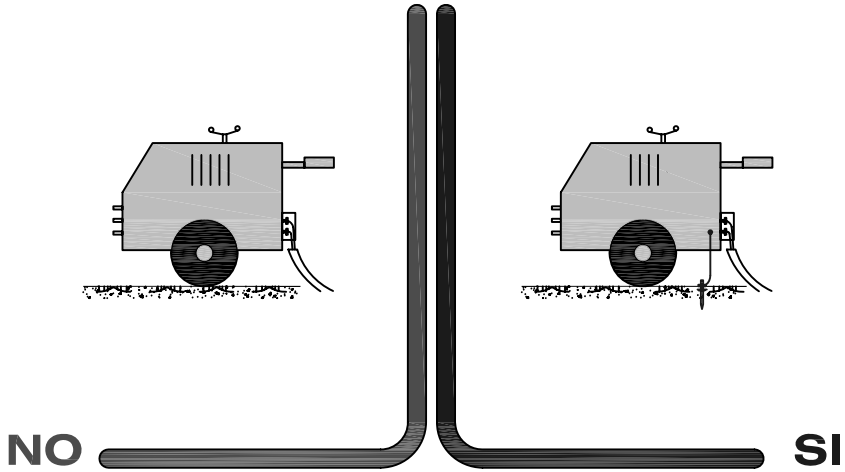


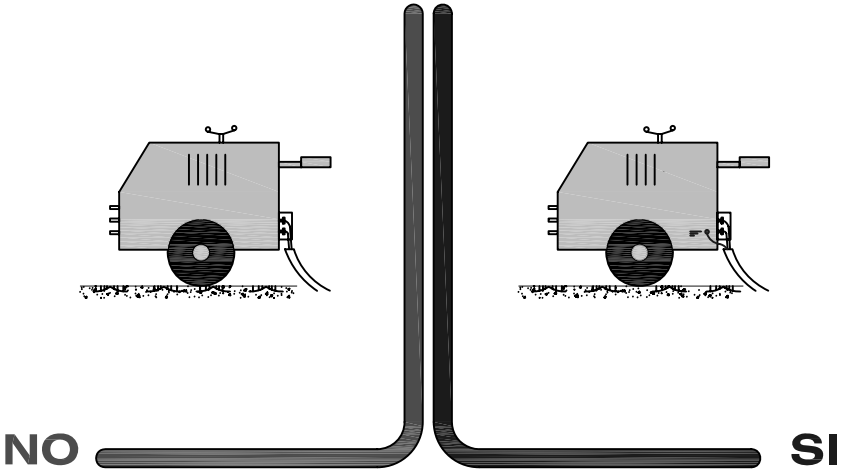


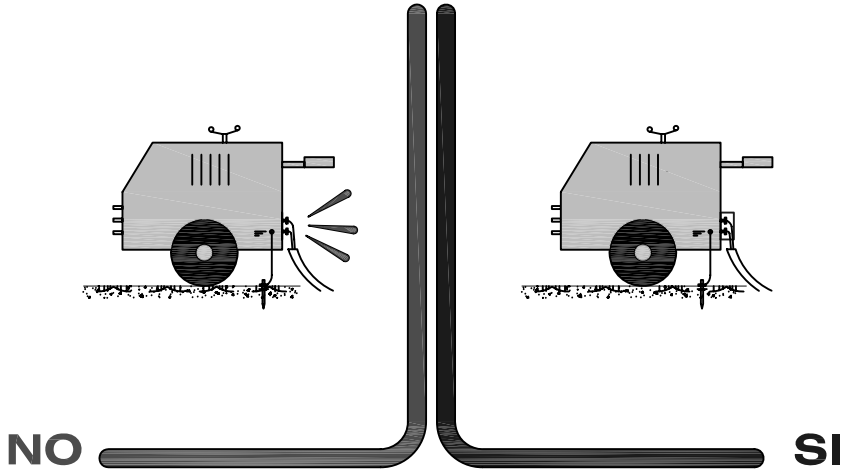


ELECTRICIDAD

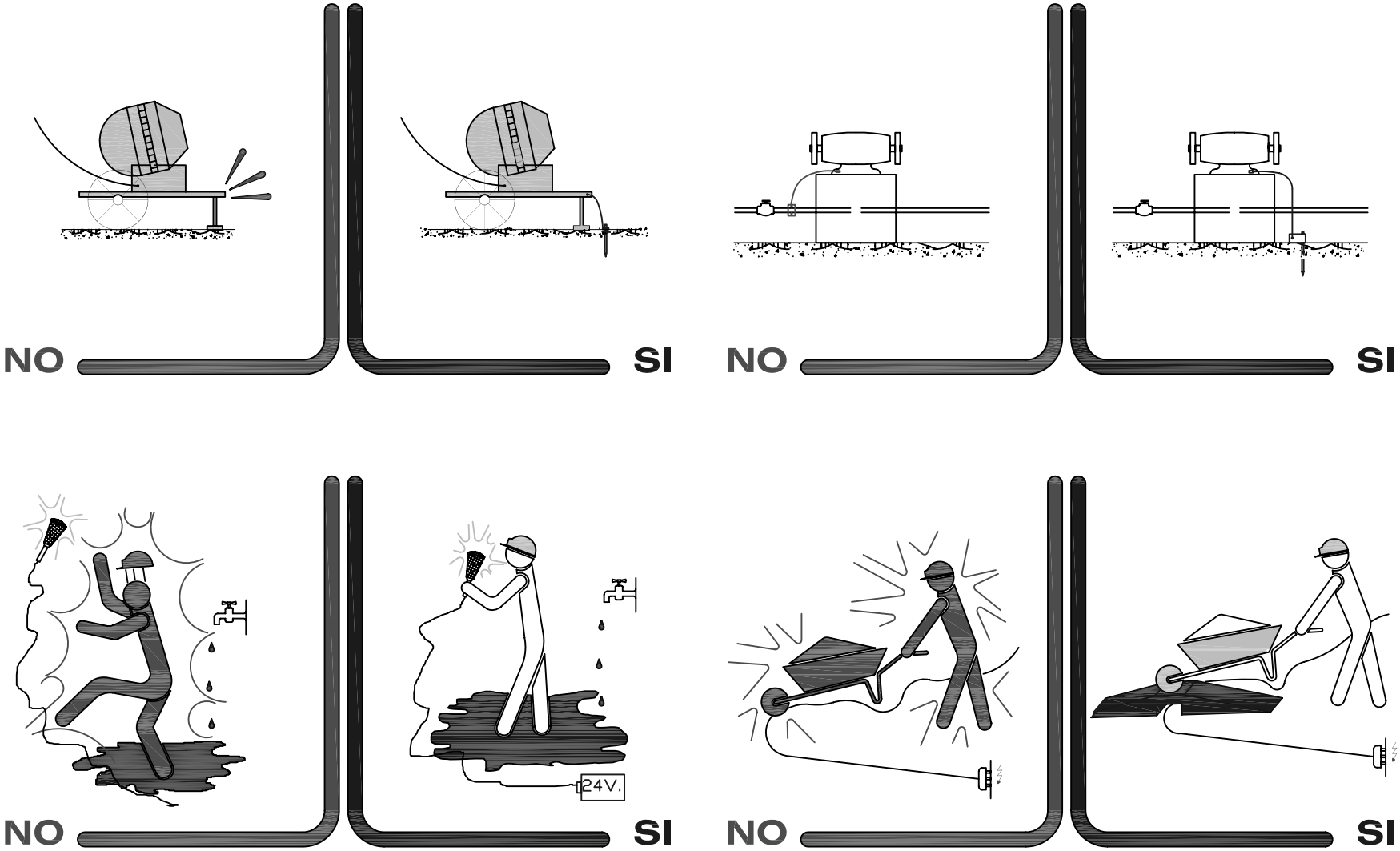




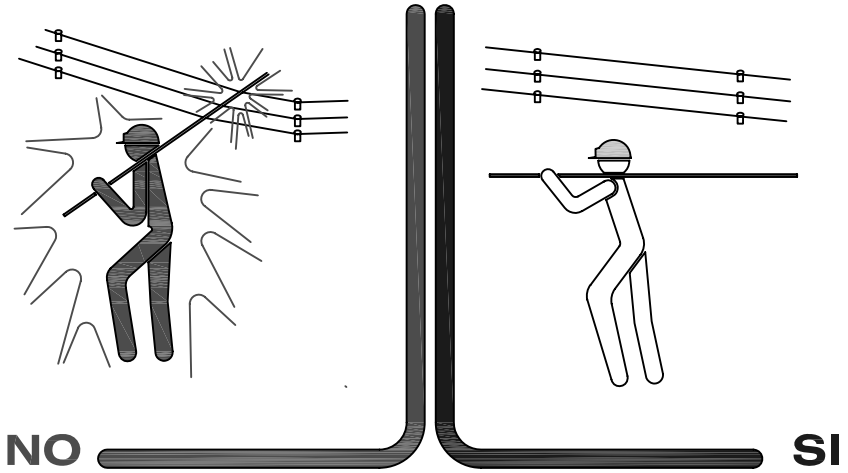


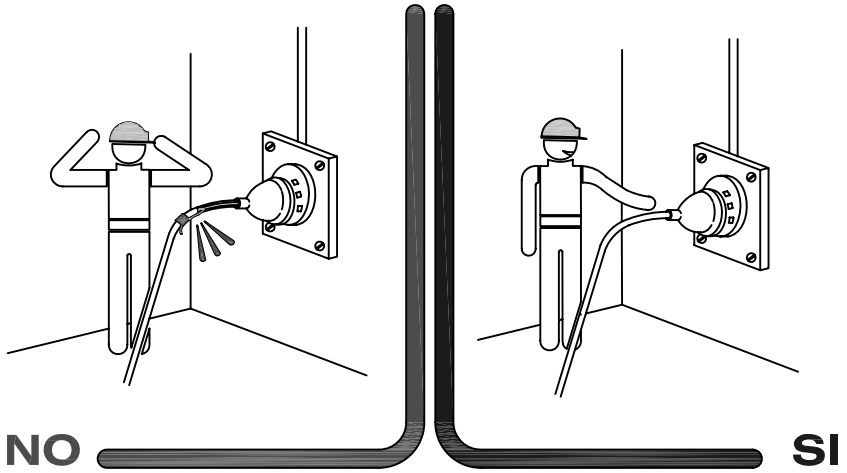


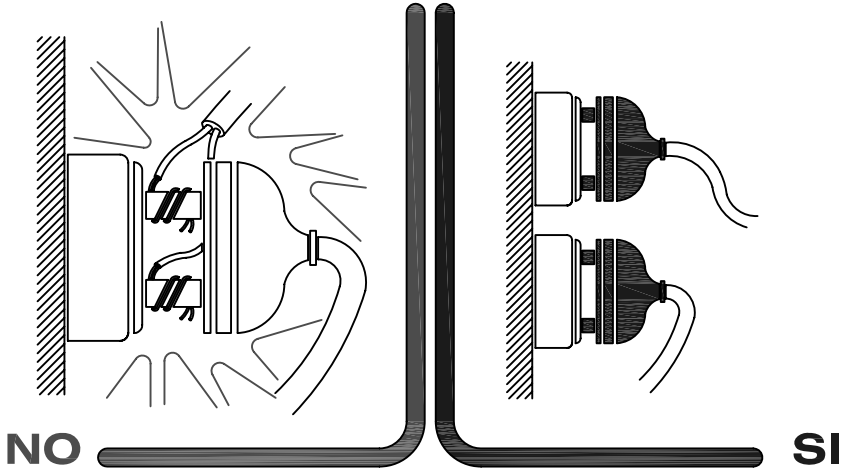
ELECTRICIDAD

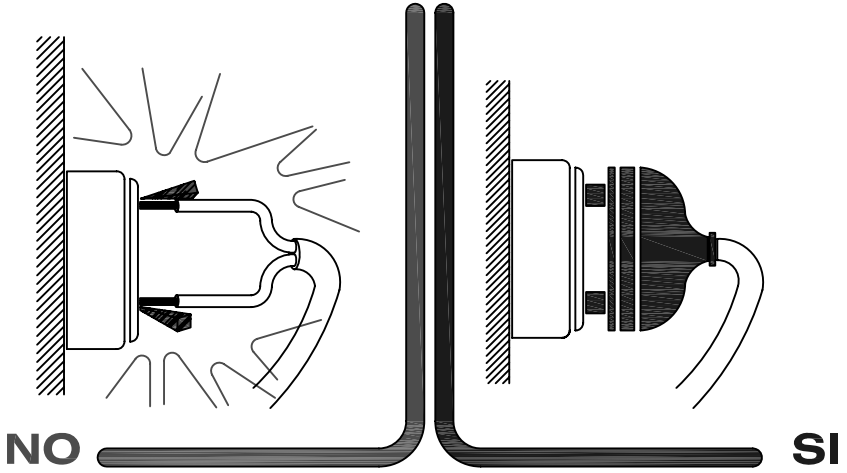


ELECTRICIDAD

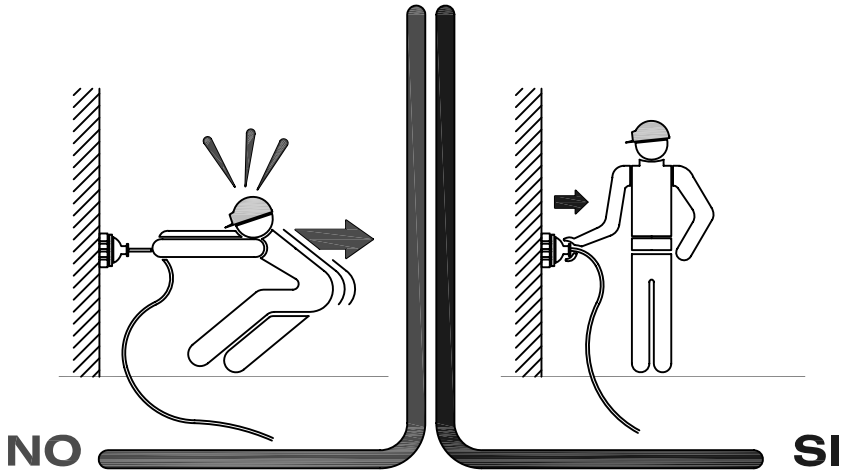


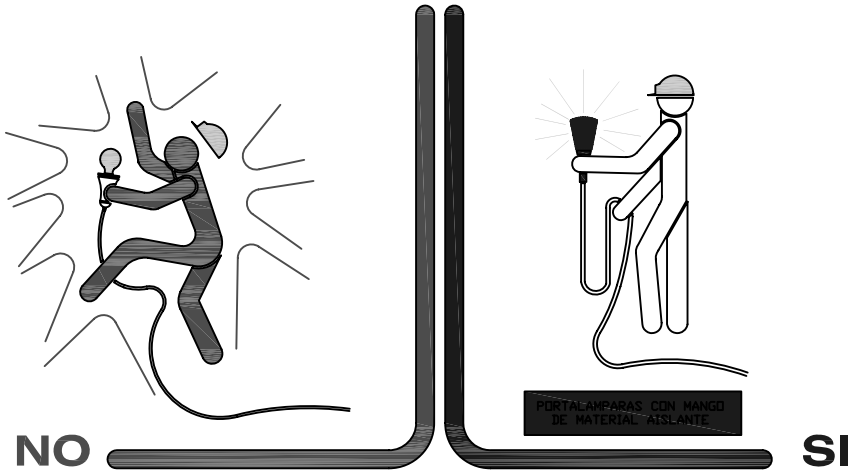


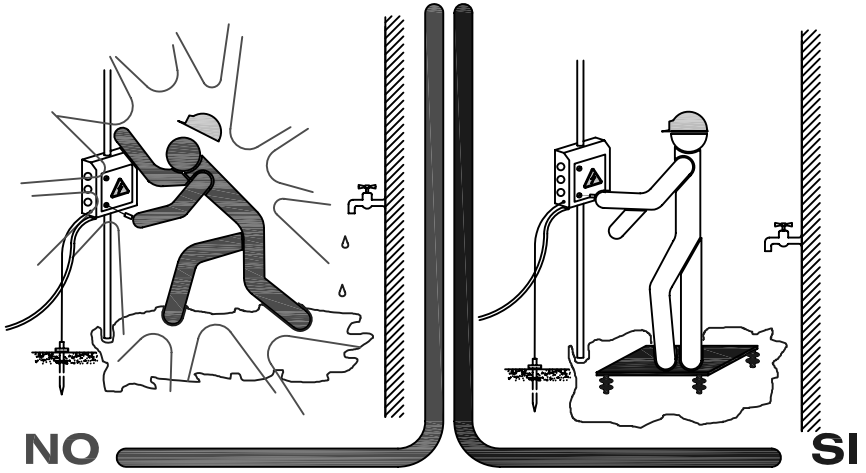


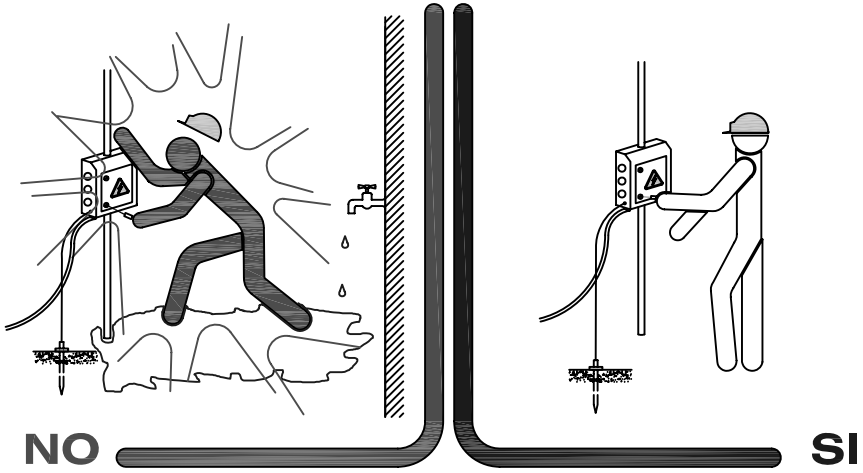


ELECTRICIDAD









ELECTRICIDAD

DOCUMENTO 15: ANEXO 2

PLIEGO DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1.- OBJETO.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

2.1.- NORMATIVA LEGAL VIGENTE.
2.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.
- **OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.**
- **OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.**
- **OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y DE LOS SUBCONTRATISTAS.**
- **OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**
- **LIBRO DE INCIDENCIAS.**
- **OBLIGACIONES DEL PERSONAL DIRECTIVO, TÉCNICO Y MANDOS INTERMEDIOS.**
- **PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.**
- **OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.**

3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

3.1.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.
- **EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.**
- **PROTECCIONES PERSONALES.**
- **PROTECCIONES COLECTIVAS.**

3.2.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.
3.3.- DELEGADO DE PREVENCIÓN.
3.4.- REPRESENTANTE DE LA EMPRESA PARA TEMAS DE PREVENCIÓN.
3.5.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN.
3.6.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA.
3.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.
3.8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.
3.9.- APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO. AVISO PREVIO.
3.10.- PREVISIONES DEL CONSTRUCTOR
- **3.10.1.- PREVISIONES TÉCNICAS.**
- **3.10.2.- PREVISIONES ECONÓMICAS.**
- **3.10.3.- CERTIFICACIONES.**
- **3.10.4.- PREVISIONES DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.**

1.- OBJETO.

El objeto del presente pliego es recoger las prescripciones relativas con todas aquellas medidas a adoptar, normativa de actuación en los trabajos, calidades de elementos de protección, deberes y derechos de las partes intervinientes, relaciones con subcontratas, organización de métodos de seguridad, etc.

2.- PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.

2.1.- NORMATIVA LEGAL VIGENTE.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 485/1977, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamento de Servicios de Prevención aprobado por Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE del 31).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, BOE del 23).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, BOE del 23).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyan pantallas de visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, BOE del 23).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, BOE 24/05/97).
- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, BOE 24/05/1997).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de trabajo. (Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización, por los trabajadores de equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, BOE 12/06/1997).
- Real Decreto 1407/1922, de 20 de noviembre, (BOE de 28/12/1992. Corrección de erratas en BOE de 24-2). Regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Orden de 16 de mayo de 1994 (BOE de 1-06-94), por la que se modifica el período transitorio establecido en el Real Decreto 1407/1922, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Real Decreto 1435/1992, de 27 de noviembre, disposiciones de aplicación de la directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas y modificaciones posteriores en R.D. 590/1991 y R.D. 830/1991.
- Real Decreto 1942/1993 de 5 noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Decreto 2412/73 de 20 de septiembre e Instrucciones Complementarias.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía Eléctrica del 12 de marzo de 1954, modificado s/Decreto 724/79 B.O.E. 232 del 27.9.87.
- Reglamento de Aparatos Domésticos que utilizan Energía Eléctrica y Reglamento de Acometidas Eléctricas.
- Reglamento de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión.
- Normas Básicas para Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.
- Normas UNE
- Condiciones de Seguridad de las Normas Tecnológicas de la Edificación-NTE.
- Reglamento de líneas de Alta Tensión.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención e Instrucciones Técnicas Complementarias. Orden de 30 de junio de 1966 por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos Elevadores.
- Orden de 23 de mayo de 1977 (BOE 7/11/84). Reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden de 31 de Agosto de 1987 (BOE 18/9/87). Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblados.
- Orden de 16 de diciembre de 1987 (BOE 29/12/87). Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.
- Real Decreto 1316/1989 de 27 de octubre (BOE 2/11/89). Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.
- Directiva 95/57/CEE de 24 de junio (DO 26/8/92). Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras de construcción temporales o móviles.
- Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de la construcción.
- Ordenanza de la Construcción, Vidrio y Cerámica. (O.M. 28/08/70). B.O.E. 29.05.74.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Estatutos de los Trabajadores.
- Ordenanzas Municipales.

2.2.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

2.2.1.- OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO.

1.- Los trabajadores tiene derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales.

Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio.

Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la

seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la
constitución de una organización y de los medios necesarios.
El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención de trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades en prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

6. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención, con arreglo a los siguientes principios generales:
a) Evitar los riesgos.
b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
c) Combatir los riesgos en su origen.
d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

7. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.

8. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que sólo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

9. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas, las cuales sólo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

10. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo.

2.2.2.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.
El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
1º Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
2º Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

2.2.3.- OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y DE LOS SUBCONTRATISTAS.
1. Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:
a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

c) Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

d) Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

e) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos recogidos en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

3. Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.2.4.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.
1. Los trabajadores autónomos estarán obligados a:
a) Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.

b) Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del Real Decreto 1627/1997, durante la ejecución de la obra.

c) Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.

e) Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.

f) Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

g) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2. Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

2.2.5.- LIBRO DE INCIDENCIAS.
1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

2. El libro de incidencias será facilitado por:

a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.

b) La Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

3. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionados con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.

4. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

2.2.6.- OBLIGACIONES DEL PERSONAL DIRECTIVO, TÉCNICO Y MANDOS INTERMEDIOS.
1.- Encargados de que todos los que participan en una operación bajo su mando reciben el entrenamiento adecuado para la realización de los trabajos a ellos encomendados con un grado aceptable de aseguramiento de la calidad y del control de los riesgos para las personas y las cosas.

2.- Encargados de que los planes de Seguridad que afecten a su área de trabajo estén actualizados, a disposición de los ejecutantes y que sea exigido su cumplimiento.

3.- Encargados de que exista la información suficiente sobre los riesgos de exposición a los productos , medios auxiliares,

máquinas y herramientas utilizadas en su área de responsabilidad. Si no existiese, deberá solicitarla al suministrador o departamento competente para facilitarla, y en última instancia, al Director o Responsable de su Centro de Trabajo.

4.- Encargados de que en su área se cumpla con el programa de Seguridad, previamente establecido.

5.- Encargados de que exista en su área de responsabilidad y se realice prácticamente un programa rutinario de comprobación del entorno laboral, los medios, aparatos y dispositivos que existan en relación con la Prevención. En particular:
- Equipos de Protección Contra Incendios de su área de responsabilidad.
- Prendas y Equipos de Protección Individual, su estado y mínimos de utilización.
- Sistemas de Protección Colectiva y su eficacia preventiva.
- Equipos de detección de riesgos higiénicos y comprobación del medio ambiente de trabajo.
- Estado de limpieza y salubridad de las instalaciones de implantación provisional a utilizar por el personal de obra.
- Estado y funcionamiento de los recipientes de gases a presión, retimbrado de los mismos y válvulas de seguridad.
- Mangueras y juntas de expansión.
- Maquinaria, máquinas-herramientas, instrumentos críticos, medios auxiliares, aparatos de elevación, herramientas y en general todos aquellos sistemas o equipos que se consideren problemáticos o peligrosos en condiciones normales de trabajo.
- Condiciones climatológicas adversas.
- Almacenamiento de productos tóxicos, contaminantes y/o peligrosos.

6.- Encargados de efectuar las revisiones de Seguridad del área a su cargo, en relación con las distintas operaciones que allí se realicen. En el caso de que su realización se salga fuera de su competencia, solicitarla de los correspondientes Servicios o Especialistas, propios o concertados.

7.- Encargados de informar, mediante reuniones de seguridad, charlas de tajo u otros medios, siempre que ocurra un accidente o incidente potencialmente importantes en su área de responsabilidad, para su estudio y análisis o cuando lo crea oportuno para la motivación o la formación en Prevención.

8.- Encargados de solicitar a su superior jerárquico y cumplir las revisiones de seguridad de nuevas instalaciones, así como sugerir mejoras para la modificación de las existentes.

9.- Encargados asimismo de garantizar la clasificación de los riesgos y la prelación de los distintos niveles preventivos en la utilización de todos los productos y energías incluidas en los procesos de trabajo desarrollados en su área.

10.- Encargados de preparar los trabajos e instalaciones para realizar las tareas de Mantenimiento Preventivo, proporcionando a los ejecutantes la información y los medios necesarios para su realización con seguridad.

11.- Encargados de cumplir y hacer cumplir la reglamentación vigente en materia de seguridad.

12.- Establecer un programa básico de Mantenimiento Preventivo de las instalaciones, utillaje, máquinas, herramientas y equipos de protección individual y colectivos correspondientes a su área de responsabilidad.

13.- Supervisan y colaboran en el análisis y propuestas de solución de la investigación técnica de los accidentes ocurridos en la obra (tanto del personal propio como subcontratado), mediante la cumplimentación del documento establecido al efecto: "Informe Técnico de Investigación de
Accidentes", adoptando de inmediato las medidas correctoras que estén a su alcance.

14.- Divulgan la política general de la empresa en materia de seguridad y medicina preventiva, dentro de su jurisdicción, y velan por su cumplimiento, así como de mantener unos niveles altos en la relación productividad-condiciones de trabajo.

15.- Dentro de sus competencias, autorizan los gastos necesarios para desarrollar la política de prevención en las obras a su cargo.

16.- Promocionan y facilitan el adiestramiento profesional y de prevención adecuado para cualificar a los técnicos, Cuadros de Mando y Personal de Producción, dentro de su jurisdicción.

17.- Presiden el órgano colegiado de seguridad que en función del volumen e importancia de la obra, se considere oportuno establecer (p.e. Comisión General de Seguridad e Higiene de Subcontratistas, Círculos de Seguridad o Comité de Seguridad e Higiene). En obras de menor volumen despachará regularmente con el Vigilante de Seguridad.

18.- Controlan el cumplimiento y materialización de los compromisos adquiridos en el E.S.S. y P.S.S. de aquellas obras que lo tengan establecido por Ley.

19.- Presentan al cobro y justifican las certificaciones de las instalaciones, equipos y medios puestos realmente para la mejora de las condiciones de Seguridad e Higiene, y contenidos en el presupuesto del E.S.S. y P.S.S., en aquellas obras que lo tengan establecidos por Ley.

20.- Proponen a sus superiores jerárquicos y/o al Comité de S.S. los nombres y circunstancias del personal a su mando, que a su juicio sean acreedores de premio o sanciones graves o muy graves, por su actitud ante la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

21.- Exigirán a las empresas contratadas o subcontratadas el cumplimiento riguroso de las cláusulas de seguridad anejas al contrato pactado.

22.- Los mandos intermedios, Encargados, Capataces, Jefes de Equipo o de Brigada y Técnicos Especialistas a pie de obra de las contratas y de las empresas subcontratadas, tienen las funciones de seguridad siguientes.:

23.- Son responsables de la seguridad y condiciones de trabajo de su grupo de trabajadores.

24.- Son responsables de la seguridad del lugar de trabajo, orden y limpieza, iluminación, ventilación, manipulación y acopio de materiales, recepción, utilización y mantenimiento de equipos.

25.- Cuidarán de que se cumplan las normas relativas al empleo de prendas y equipos protectores.

26.- Son responsables de que se presten con rapidez los primeros auxilios a los lesionados.

27.- Deben informar a su Mando Superior e investigar técnicamente todos los accidentes producidos en su área de responsabilidad, analizando las causas y proponiendo soluciones, mediante el documento establecido al efecto en el presente P.S.S.: "Informe Técnico de Investigación de Accidente".

28.- Facilitarán gratuitamente a los trabajadores los medios de protección personal con marcado CE. Entra dentro de sus competencias, asegurarse el acopio suficiente y suministro de estos materiales, así como el control documental de su entrega y seguimiento de su correcta utilización. Los operarios de empresas subcontratadas que incumplan con el compromiso de su empleador respecto a la correcta utilización de Equipos de Protección Individual y Sistemas de Protección Colectiva, para la realización de sus trabajos.

29.- Mantendrán reuniones informales de seguridad con sus productores y responsables de las empresas subcontratadas, tratando también de los temas de seguridad con los trabajadores por separado.

30.- Fomentarán y estimularán los cometidos de los Delegados de Prevención del centro de trabajo a su cargo.

31.- Colaborarán con los Representantes Legales de los Trabajadores en cuantas sugerencias de carácter preventivo puedan aportar.

32.- Cumplirán personalmente y harán cumplir al personal y subcontratistas a sus órdenes la normativa legal vigente en materia de prevención y las Normas de Seguridad de carácter interno, así como las específicas para cada Centro de Trabajo fijadas por los E.S.S. y P.S.S..

33.- Tienen responsabilidad y autoridad delegada de la Alta Dirección de su empresa en materia de seguridad en función de sus atribuciones sobre el personal de la línea Productiva y subcontratistas sometidos a su jurisdicción.

34.- Asignan responsabilidades y autoridad delegada al personal de producción cualificada en materia de prevención de accidentes, sobre los trabajadores y subcontratistas que estén a cargo de ellos.

35.- Darán a conocer al personal a su cargo y subcontratistas, las directrices de prevención que sucesivamente adopte la Empresa y la Dirección Facultativa de la obra, velando por su cumplimiento.

36.- Participan e intervienen en el establecimiento de las políticas de seguridad que afecten a este Centro de Trabajo, según lo recomendado por los órganos de la empresa y de la Dirección Facultativa, competentes en materia de prevención.

37.- Dentro de sus competencias autorizarán los gastos necesarios para desarrollar la política en su Centro de Trabajo.

38.- Procederán a una acción correctora cuando observen métodos o condiciones de trabajo inseguras e interesarán a aquellas personas, departamentos, empresas subcontratadas, Dirección Facultativa o Propiedad, según proceda, que por su situación o competencia puedan intervenir en la solución de aquellos problemas que escapen a sus medios y competencias técnicas.

39.- Tienen la facultad de prohibir o paralizar, en su caso, los trabajos en que se advierta peligro inminente de accidentes, siempre que no sea posible el empleo de los medios adecuados para evitarlos o minimizarlos.

40.- Realizarán y supervisarán mensualmente la inspección de seguridad y de mantenimiento preventivo de los diferentes tajos y equipos de la obra a su cargo.

41.- Intervendrán con el personal a sus órdenes en la reducción de las consecuencias de siniestros que puedan ocasionar víctimas en el Centro de Trabajo y prestarán a éstos los primeros auxilios que deban serles dispensados. Fomentará y estimulará los cometidos de los Socorristas del Centro de Trabajo a su cargo.

42.- Promocionarán y facilitarán el adiestramiento profesional de sus trabajadores, seleccionándolos y controlando se observen las prácticas de trabajos habituales y los Planes de Seguridad y Salud para el correcto desempeño de cada oficio.

43.- Dentro de sus posibilidades, promocionarán y facilitarán la formación en materia de prevención del personal a su cargo.

44.- Exigirán a las empresas contratadas y Subcontratistas el cumplimiento de las cláusulas de Seguridad.

2.2.7.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.

1. Sin perjuicio de lo previsto en los apartados 2 y 3 del artículo 21 y en el artículo 44 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, cuando el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento de las medida de seguridad y salud, advertirá al contratista de ello, dejando constancia de tal incumplimiento en el libro de incidencias, cuando éste exista de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 1 del artículo 13, y quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

2. En el supuesto previsto en el apartado anterior, la persona que hubiera ordenado la paralización deberá dar cuenta a los efectos oportunos a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de éstos.

3. Asimismo, lo dispuesto en este artículo se entiende sin perjuicio de la normativa sobre contratos de las Administraciones públicas relativa al cumplimiento de plazos y suspensión de obras.

2.2.8.- OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES.

1. Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

1º Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

2º Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las intrucciones recibidas de éste.

3º No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

4º Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al Servicio de Prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

5º Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

6º Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3. El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme
a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

3.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.

3.1.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Antes de proceder al desarrollo de este capítulo, se deja constancia que aparte de lo que en él se indica, son de absoluta validez todos los condicionantes enumerados en la memoria para los diferentes medios de protección, las diferentes instalaciones, maquinarias y medios auxiliares, dándose por tanto transcritos al presente Pliego de Condiciones.

3.1.1.- EMPLEO Y MANTENIMIENTO DE LOS MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN:

Todos los medios y equipos de protección, deberán encontrarse en la obra con la anterioridad suficiente para que permita su instalación antes de que sea necesaria su utilización.
Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.
Cuando las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá éste, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega. Para ello deberán ser revisados periódicamente de forma que puedan cumplir eficazmente con su función.
Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) deberá ser repuesto al momento.
Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.
El uso de un equipo o una prenda de protección, nunca será un riesgo en sí mismo.
La maquinaria dispondrá de todos los elementos de seguridad y prevención establecidos, y serán manejadas por personal especializado. Asimismo, serán sometidas a revisiones periódicas y en caso de detectar alguna avería o mal funcionamiento, se paralizarán hasta su resolución.

3.1.2.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Los equipos de protección individual (EPI) de prevención de riesgos eléctricos deberán ajustarse a las especificaciones y para los valores establecidos en las Normas UNE, marcado CE, o en su defecto, Recomendación AMYS.
Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.
Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que conlleven un riesgo de proyección de partículas no incandescentes, se establecerá la obligatoriedad de uso de gafas de seguridad, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado o rejilla metálica. En los casos precisos, estos cristales serán graduados y protegidos por otros superpuestos y homologados con marcado CE.
En los trabajos de desbarbado de piezas metálicas, se utilizarán las gafas herméticas tipo cazoleta, ajustables mediante banda elástica, por ser las únicas que garantizan la protección ocular contra partículas rebotadas.
En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color DIN-2 ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta 30.000 voltios), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

En todos aquellos trabajos que se desarrollen en entornos con niveles de ruidos superiores a los permitidos en la normativa vigente, se deberán utilizar protectores auditivos homologados con marcado CE.
La totalidad del personal que desarrolle trabajos en el interior de la obra, utilizará cascos protectores, con marcado CE.
Durante la ejecución de todos aquellos trabajos que se desarrollen en ambientes de humos de soldadura, se facilitará a los operarios mascarillas respiratorias buconasales con filtro mecánico y de carbono activo contra humos metálicos.
El personal utilizará durante el desarrollo de sus trabajos, guantes de protección adecuados a las operaciones que realicen.
A los operarios sometidos al riesgo de electrocución y como medida preventiva frente al riesgo de golpes en extremidades inferiores, se dotará al personal de adecuadas botas de seguridad dieléctricas con puntera reforzada de "Akulón", sin herrajes metálicos.
Todos los operarios utilizarán cinturón de seguridad dotados de arnés, anclado a un punto fijo, en aquellas operaciones en las que por el proceso productivo no puedan ser protegidos mediante el empleo de elementos de protección colectiva.

3.1.3.- PROTECCIONES COLECTIVAS.
- Vallas autónomas de limitación: Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

- Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embrindados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).
Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevea que puedan caer, pudiéndose colocar, de ser necesario, elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Redes perimetrales: La protección del riesgo de caída al vacío por el borde perimetral se hará mediante la utilización de pescantes tipo horca.
En el extremo inferior de la red se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. Las redes serán de poliamida y protegerán las plantas de trabajo. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm. de diámetro y los módulos de red serán atados entre sí con cuerda de poliamida de un diámetro mínimo de 3 mm.
Se protegerá el encofrado mediante redes de la misma calidad, ancladas al perímetro de los forjados.

- Redes verticales: En procesos verticales de cajas de escaleras, clausura de acceso a planta desprotegida, voladizos de balcones, etc. se emplearán redes verticales ancladas a cada forjado.

- Redes horizontales: Se colocarán para proteger la posible caída de objetos de patios.

- Mallazos: Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

- Barandillas: Las barandillas rodearán el perímetro de las plantas desencofradas así como el de sus patios y huecos interiores. Deberán tener la resistencia suficiente para garantizar la retención de personas.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes: Estos elementos tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con la función a que se destinan. Especialmente se cuidarán los anclajes, los cuales serán revisados periódicamente.

- Plataformas de trabajo: Tendrían un ancho mínimo de 60 cm. y las situadas a una altura superior a 2 metros, estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

- Escaleras de mano: Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes y su altura debe superar en un mínimo de 60 cm. el nivel de desembarco.

- Plataformas voladas: Tendrán suficiente resistencia para la carga que deban soportar. Estarán ancladas convenientemente y dotadas de barandillas de seguridad.

- Cintas de aviso: de film de polivinilo, de lo de ancho y dispuestas sobre piés derechos hincados.

- Marquesinas de protección en la fachada principal: Al desencofrar el primer forjado, por encima de la rasante de la calle, se instalará una marquesina de protección.
Su tablero no presentará huecos y será capaz de resistir los impactos producidos por la caída de materiales.

- Extintores: Serán de polvo polivalente A, B, C, y E.

3.2.- COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD
1. El Comité de Seguridad y Salud es el órgano paritario y colegiado de participación destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos.

2. Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud en todas las empresas o centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores.
El Comité estará formado por los Delegados de Prevención, de un parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.
En las reuniones del Comité de Seguridad y Salud participarán, con voz pero sin voto, los Delegados Sindicales y los responsables técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. En las mismas, condiciones podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial cualificación o información respecto de concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos en prevención ajenos a la empresa, siempre que así lo solicite alguna de las representaciones en el Comité.

3. El Comité de Seguridad y Salud se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones en el mismo.
El Comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.
Las empresas que cuenten con varios centros de trabajo dotados de Comité de Seguridad y Salud podrán acordar con sus

trabajadores la creación de un Comité Intercentros, con las funciones que el acuerdo le atribuya.

3.3.- DELEGADOS DE PREVENCIÓN

1. Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

2. Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal, en el ámbito de los órganos de representación previstos en las normas a que se refiere el artículo anterior, con arreglo a la siguiente escala:

Nº de Trabajadores	Nº Delegados de Prevención
De 50 a 100 trabajadores	2,00
De 101 a 500 trabajadores	3,00
De 501 a 1000 trabajadores	4,00
De 1001 a 2000 trabajadores	5,00
De 2001 a 3000 trabajadores	6,00
De 3001 a 4000 trabajadores	7,00
De 4001 en adelante	8,00

En las empresas de hasta treinta trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal. En las empresas de treinta y uno a cuarenta y nueve trabajadores habrá un Delegado de Prevención que será elegido por y entre los Delegados de Personal.

3. A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios.

a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.

b) Los contratados por término de hasta una año se computarán según el número de días trabajadores en el período de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

4. No obstante lo dispuesto en el presente artículo, en los Convenios Colectivos podrán establecerse otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención, siempre que se garantice que la facultad de designación corresponde a los representantes del personal o a los propios trabajadores.
Asimismo, en la negociación colectiva o mediante los acuerdos a que se refiere el artículo 83, apartado 3, del Estatuto de los Trabajadores, podrán acordarse que las competencias reconocidas en esta Ley a los Delegados de Prevención sean ejercidas por órganos específicos creados en el propio convenio o en los acuerdos citados. Dichos órganos podrán asumir, en los términos y conforme a las modalidades que se acuerden, competencias generales respecto del conjunto de los centros de trabajo incluidos en el ámbito de aplicación del convenio o del acuerdo, en orden a fomentar el mejor cumplimiento en los mismos de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
Igualmente, en el ámbito de las Administraciones Públicas se podrán establecer, en los términos señalados en la Ley 7/1990, de 19 de julio, sobre negociación colectiva y participación en la determinación de las condiciones de trabajo de los empleados públicos, otros sistemas de designación de los Delegados de Prevención y acordarse que las competencias que esta Ley atribuye a éstos puedan ser ejercidas por órganos específicos.

3.4.- REPRESENTANTE DE LA EMPRESA PARA TEMAS DE PREVENCIÓN.

1. Los trabajadores tienen derecho a participar en la empresa en las cuestiones relacionadas con la prevención de riesgos en el trabajo.
En las empresas o centros de trabajo que cuente con seis o más trabajadores, la participación de éstos se canalizará a través de sus representantes y de la representación especializada que se regula en este capítulo.

2. A los Comités de Empresa, a los Delegados de Personal y a los representantes sindicales les corresponde, en los términos que, respectivamente, les reconocen el Estatuto de los Trabajadores, la Ley de Órganos de Representación del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas y la Ley Orgánica de Libertad Sindical, la defensa de los intereses de los trabajadores en materia de prevención de riesgos en el trabajo. Para ello, los representantes del personal ejercerán las competencias que dichas normas establecen en materia de información, consulta y negociación, vigilancia y control y ejercicio de acciones ante las empresas y los órganos y tribunales competentes.

3. El derecho de participación que se regula en este capítulo se ejercerá en el ámbito de las Administraciones Públicas con las adaptaciones que procedan en atención a la diversidad de las actividades que desarrollan y las diferentes condiciones en que éstas se realizan, la complejidad y dispersión de su estructura organizativa y sus peculiaridades en materia de representación colectiva, en los términos previstos en la Ley 7/1990, de 19 de julio, sobre negociación colectiva y participación en la determinación de las condiciones de trabajo de los empleados públicos, pudiéndose establecer ámbitos sectoriales y descentralizados en función del número de efectivos y centros.
Para llevar a cabo la indicada adaptación en el ámbito de la Administración General del Estado, el Gobierno tendrá en cuenta los siguientes criterios:

a) En ningún caso dicha adaptación podrá afectar a las competencias, facultades y garantías que se reconocen en esta Ley a los Delegados de Prevención y a los Comités de Seguridad y Salud.

b) Se deberá establecer el ámbito específico que resulte adecuado en cada caso para el ejercicio de la función de participación en materia preventiva dentro de la estructura organizativa de la Administración. Con carácter general, dicho ámbito será el de los órganos de representación del personal al servicio de las Administración Públicas, si bien podrán establecerse en función de las características de la actividad y frecuencia de los riesgos a que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.

c) Cuando en el indicado ámbito existan diferentes órganos de representación del personal, se deberá garantizar una actuación coordinada de todos ellos en materia de prevención y protección de la seguridad y la salud en el trabajo, posibilitando que la participación se realice de forma conjunta entre unos y otros, en el ámbito específico establecido al efecto.

d) Con carácter general, se constituirá un único Comité de Seguridad y Salud en el ámbito de los órganos de representación previstos en la Ley de Órganos de Representación del Personal al Servicio de las Administraciones Públicas que estará integrado por los Delegados de Prevención designados en
dicho ámbito, tanto para el personal con relación de carácter administrativo o estatutario como para el personal laboral, y por representantes de la Administración en número no superior al de Delegados. Ello no obstante, podrán construirse Comités de Seguridad y Salud en otros ámbitos cuando las razones de la actividad y el tipo y frecuencia de los riesgos así lo aconsejen.

3.5.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

1. Si la designación de uno o varios trabajadores fuera insuficiente para la realización de las actividades de prevención, en función del tamaño de la empresa, de los riesgos a que están expuestos los trabajadores o de la peligrosidad de las actividades desarrolladas, con el alcance que se establezcan en las disposiciones a que se refiere la letra e) del apartado 1 del artículo 6 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá recurrir a uno o varios Servicios de Prevención propios o ajenos a la empresa, que colaborarán cuando sea necesario.
Para el establecimiento de estos servicios en las Administraciones Públicas se tendrá en cuenta su estructura organizativa y la existencia, en su caso, de ámbitos sectoriales y descentralizados.

2. Se entenderá como Servicio de Prevención el conjunto de medio humanos y materiales necesarios para realizar las actividades preventivas a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando y asistiendo para ello al empresario, a los trabajadores y a sus representantes y a los órganos de representación especializados. Para el ejercicio de sus funciones, el empresario deberá facilitar a dicho Servicio el acceso a la información y documentación a que se refiere el apartado 3 del artículo anterior.

3. Los Servicios de Prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipo de riesgo en ella existente y en lo referente a:

a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.
b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la L.P.R.L.
c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
d) La información y formación de los trabajadores.
e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

4. El Servicio de Prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones. Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos Servicios, así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

a) Tamaño de la empresa.
b) Tipos de riesgo a los que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
c) Distribución de riesgos en la empresa.

5. Para poder actuar como Servicios de Prevención, las entidades especializadas deberán ser objeto de acreditación por la Administración Laboral, mediante la comprobación de que reúnen los requisitos que se establezcan reglamentariamente y previa aprobación de la Administración Sanitario en cuanto a los aspectos de carácter sanitario.

3.6.- INSTALACIONES SANITARIAS DE OBRA.

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo, deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.
Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.
Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.
- Todos los centros de trabajo dispondrán de cuartos vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo. La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.
- Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llaves, para guardar la ropa y el calzado.
- Los cuartos vestuarios o los locales de aseo dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de ésta cifra y de un espejo de
dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de ésta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.
- Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.
- Las duchas al no comunicar con los cuartos vestuarios dispondrán de colgaduras para la ropa.
- Los suelos, paredes, y techos de los retretes, lavabos, duchas, cuartos vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todo centro de trabajo dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- No se permitirá sacar o trasegar agua para la bebida por medio de vasijas, barriles, cubos u otros recipientes abiertos o cubiertos provisionalmente.
- Se prohíbe igualmente beber aplicando directamente los labios a los grifos. Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.
- En todo Centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con

separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores. En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales cerrados.
- Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 25 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.
- Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.
Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se instalará una ducha de agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta cifra que trabajen en la misma jornada.
- Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.
- Estarán preferentemente situadas en los cuartos vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.
- Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos vestuario y de aseo se instalarán colgaduras para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.
- En los trabajos tóxicos o muy sucios se facilitarán los medios de limpieza y asepsia necesarios.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, lavabos, duchas cuartos vestuarios y salas de aseo serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.
- Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.
- Queda prohibido utilizar estos locales para usos distintos de aquellos para los que están destinados.

3.7.- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
No se hace preciso por las características de la obra de locales de alojamiento.
Los trabajadores deberán disponer de agua potable tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.
Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso, para poder preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud, de forma que:
1. Los comedores que instalen las Empresas para sus trabajadores estarán ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.

2. Los pisos, paredes y techos, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 metros.

3. Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.

4. Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla. Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.

5. Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

a) Cuando los exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivos de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener una dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan este tipo de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento fijos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.
Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

3.8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.
- En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
En dicho plan se incluirán en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.
En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.
- El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.
En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya

adjudicado la obra.
Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen en los párrafos anteriores seán asumidas por la dirección facultativa.
- En relación con los puestos de trabajo en la obra, el plan de seguridad y salud en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.
- Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.
- La Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el plan de Seguridad y Salud de la obra.

3.9.- APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO. AVISO PREVIO.
El promotor deberá efectuar un aviso previo a la Autoridad Competente antes del inicio de la obra.
El aviso previo se redactará de acuerdo con lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/1997. Conjuntamente con el Plan de Seguridad y Salud, documento de obligada presentación, ante la autoridad laboral encargada de conceder la autorización de apertura del centro de trabajo. Tanto el aviso previo como el Plan de Seguridad y Salud, estarán a disposición permanente de la Dirección Facultativa, la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad e Higiene para la realización de las funciones que legalmente a cada uno competen.

3.10.- PREVISIONES DEL CONSTRUCTOR.
3.10.1.- PREVISIONES TÉCNICAS.
Si bien el presente Estudio de Seguridad y Salud es de obligado cumplimiento, el contratista podrá modificar el mismo de acuerdo con su organización de la obra, siempre que sus previsiones técnicas supongan un incremento para la seguridad y salud. Para ello, está obligado a redactar el correspondiente Plan de Seguridad y salud adaptado a los nuevos medios que deberá ser previamente aprobado por la dirección técnica correspondiente.

3.10.2.- PREVISIONES ECONÓMICAS.
No se incluirán el en presupuesto del estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, los costes exigidos por la correcta ejecución profesional de los trabajos conforme a las normas reglamentarias en vigor y los criterios técnicos generalmente admitidos, emanados de Organismos especializados.
Los cambios que introduzca un contratista o subcontratista en el presente estudio de seguridad, tanto en los medios como equipos de protección y sean aprobados por la dirección facultativa, se presupuestarán, previa la aceptación de los precios correspondientes, sobre las mediciones reales de obra, siempre que no impliquen variación del importe total del presupuesto del Proyecto de seguridad.

3.10.3.- CERTIFICACIONES.
Las certificaciones del presupuesto de seguridad, se abonarán conjuntamente y como certificaciones complementarias a las certificaciones de obra, todo de acuerdo con el contrato de obra y siendo responsable la dirección facultativa de las liquidaciones hasta su saldo final.

3.10.4.- PREVISIÓN DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS MEDIOS DE SEGURIDAD.
El montaje, desmontaje y mantenimiento de los sistemas de seguridad, especialmente aquellos que ofrezcan algún peligro, deberá ejecutarse con las máximas medidas de seguridad, a fin de evitar posibles accidentes.

Ricardo Tuya Cortés
Ingeniero Industrial Superior
Colegiado nº 1262

DOCUMENTO 16

DOCUMENTOS DE OBRA

DOCUMENTO 16: ANEXO 1

PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Obra: Instalaciones CLIMATIZACIÓN

DIAGRAMA GANT. PLANIFICACIÓN TIEMPOS OBRA.

CAPITULO	MES 1				MES 2				MES 3			
	1ª SEMANA	2ª SEMANA	3ª SEMANA	4ª SEMANA	5ª SEMANA	6ª SEMANA	7ª SEMANA	8ª SEMANA	9ª SEMANA	10ª SEMANA	11ª SEMANA	12ª SEMANA
01. Suministro conductores, tuberías, etc.												
02. Suministro de aparamenta clima:termostatos, valvulería, etc.												
03. Suministro de fan coils												
04. Retirada instalaciones antiguas y suministros varios												
05. Replanteo												
06. Colocación de canalizaciones (tubos, alimentaciones, etc.)												
07. Tendido de conductores y tubos												
08. Colocación de material (fan coils, valvulería, etc.)												
09. Conexión de tuberías (fan coils, valvulería, etc.)												
10. Montaje de fan coils												
11. Conexionado eléctrico de fan coils, valvuería, etc.												
12. Pruebas, ensayos, etc.												
13. Varios e imprevistos (presencia de otras instalaciones, etc.)												
14. Seguridad y salud												

PLAZO EJECUCIÓN PREVISTO: 9 MESES

CAPITULO	MES 4				MES 5				MES 6				
	13ª SEMANA	14ª SEMANA	15ª SEMANA	16ª SEMANA	17ª SEMANA	18ª SEMANA	19ª SEMANA	20ª SEMANA	21ª SEMANA	22ª SEMANA	23ª SEMANA	24ª SEMANA	
01. Suministro conductores, tuberías, etc.													
02. Suministro de aparamenta clima:termostatos, valvulería, etc.													
03. Suministro de fan coils													
04. Retirada instalaciones antiguas y suministros varios													
05. Replanteo													
06. Colocación de canalizaciones (tubos, alimentaciones, etc.)													
07. Tendido de conductores y tubos													
08. Colocación de material (fan coils, valvulería, etc.)													
09. Conexión de tuberías (fan coils, valvulería, etc.)													
10. Montaje de fan coils													
11. Conexionado eléctrico de fan coils, valvuería, etc.													
12. Pruebas, ensayos, etc.													
13. Varios e imprevistos (presencia de otras instalaciones, etc.)													
14. Seguridad y salud													

CAPITULO	MES 7				MES 8				MES 9			
	13ª SEMANA	14ª SEMANA	15ª SEMANA	16ª SEMANA	17ª SEMANA	18ª SEMANA	19ª SEMANA	20ª SEMANA	21ª SEMANA	22ª SEMANA	23ª SEMANA	24ª SEMANA
01. Suministro conductores, tuberías, etc.												
02. Suministro de aparamenta clima:termostatos, valvulería, etc.												
03. Suministro de fan coils												
04. Retirada instalaciones antiguas y suministros varios												
05. Replanteo												
06. Colocación de canalizaciones (tubos, alimentaciones, etc.)												
07. Tendido de conductores y tubos												
08. Colocación de material (fan coils, valvulería, etc.)												
09. Conexión de tuberías (fan coils, valvulería, etc.)												
10. Montaje de fan coils												
11. Conexionado eléctrico de fan coils, valvuería, etc.												
12. Pruebas, ensayos, etc.												
13. Varios e imprevistos (presencia de otras instalaciones, etc.)												
14. Seguridad y salud												

PLAZO EJECUCIÓN PREVISTO: 9 MESES

Obra: Instalaciones eléctricas BT

DIAGRAMA GANT. PLANIFICACIÓN TIEMPOS OBRA.

CAPITULO	MES 1				MES 2				MES 3			
	1ª SEMANA	2ª SEMANA	3ª SEMANA	4ª SEMANA	5ª SEMANA	6ª SEMANA	7ª SEMANA	8ª SEMANA	9ª SEMANA	10ª SEMANA	11ª SEMANA	12ª SEMANA
01. Suministro conductores, tubos, puestos de trabajo, interruptores, paneles solares, etc.												
02. Suministro de luminarias												
03. Suministro de cuadros Eléctricos												
04. Retirada instalaciones antiguas y suministros varios												
05. Replanteo												
06. Colocación de canalizaciones (tubos, bandejas, etc.)												
07. Tendido de conductores												
08. Colocación de receptores (luminarias, puestos de trabajo, interruptores, etc.)												
09. Conexión de receptores (luminarias, puestos de trabajo, interruptores, etc.)												
10. Montaje de cuadros												
11. Conexionado de cuadros y cajas												
12. Pruebas, ensayos, etc.												
13. Varios e imprevistos (presencia de otras instalaciones, etc.)												
14. Seguridad y salud												

PLAZO EJECUCIÓN PREVISTO: 9 MESES

CAPITULO	MES 4				MES 5				MES 6				
	13ª SEMANA	14ª SEMANA	15ª SEMANA	16ª SEMANA	17ª SEMANA	18ª SEMANA	19ª SEMANA	20ª SEMANA	21ª SEMANA	22ª SEMANA	23ª SEMANA	24ª SEMANA	
01. Suministro conductores, tubos, puestos de trabajo, interruptores, paneles solares, etc.													
02. Suministro de luminarias													
03. Suministro de cuadros Eléctricos													
04. Retirada instalaciones antiguas y suministros varios													
05. Replanteo													
06. Colocación de canalizaciones (tubos, bandejas, etc.)													
07. Tendido de conductores													
08. Colocación de receptores (luminarias, puestos de trabajo, interruptores, etc.)													
09. Conexión de receptores (luminarias, puestos de trabajo, interruptores, etc.)													
10. Montaje de cuadros													
11. Conexionado de cuadros y cajas													
12. Pruebas, ensayos, etc.													
13. Varios e imprevistos (presencia de otras instalaciones, etc.)													
14. Seguridad y salud													

CAPITULO	MES 7				MES 8				MES 9			
	13ª SEMANA	14ª SEMANA	15ª SEMANA	16ª SEMANA	17ª SEMANA	18ª SEMANA	19ª SEMANA	20ª SEMANA	21ª SEMANA	22ª SEMANA	23ª SEMANA	24ª SEMANA
01. Suministro conductores, tubos, puestos de trabajo, interruptores, paneles solares, etc.												
02. Suministro de luminarias												
03. Suministro de cuadros Eléctricos												
04. Retirada instalaciones antiguas y suministros varios												
05. Replanteo												
06. Colocación de canalizaciones (tubos, bandejas, etc.)												
07. Tendido de conductores												
08. Colocación de receptores (luminarias, puestos de trabajo, interruptores, etc.)												
09. Conexión de receptores (luminarias, puestos de trabajo, interruptores, etc.)												
10. Montaje de cuadros												
11. Conexionado de cuadros y cajas												
12. Pruebas, ensayos, etc.												
13. Varios e imprevistos (presencia de otras instalaciones, etc.)												
14. Seguridad y salud												

PLAZO EJECUCIÓN PREVISTO: 9 MESES

DOCUMENTO 16: ANEXO 2

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO 2

2.- AGENTES INTERVINIENTES 2

2.1.- Identificación 2

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor) 2

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor) 2

2.1.3.- Gestor de residuos 2

2.2.- Obligaciones 3

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor) 3

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor) 3

2.2.3.- Gestor de residuos 4

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE 4

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002. 6

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA 7

6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 10

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA 11

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA 12

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 12

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN. 13

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA 14

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 15

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2.- AGENTES INTERVINIENTES

2.1.- Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	
Proyectista	
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 213.164,51 €.

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Según el artículo 2 "Definiciones" del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (Promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3.- Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2.- Obligaciones

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados en la obra objeto del proyecto.

3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.

5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

2.2.3.- Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 3, como:

"cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3. de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición" o bien, "aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni

químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas".

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b) Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c) Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

G GESTIÓN DE RESIDUOS

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006

Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente.

B.O.E.: 12 de julio de 2001

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Decreto por el que se regula la utilización de residuos inertes adecuados en obras de restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción

Decreto 200/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat.

D.O.G.V.: 11 de octubre de 2004

GC GESTIÓN DE RESIDUOS CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 19 de febrero de 2002

Corrección de errores:

Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero

B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

> *Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002
RCD de Nivel I
1 Tierras y pétreos de la excavación
RCD de Nivel II
RCD de naturaleza no pétrea
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio
7 Yeso
RCD de naturaleza pétrea
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
RCD potencialmente peligrosos
1 Basuras
2 Otros

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

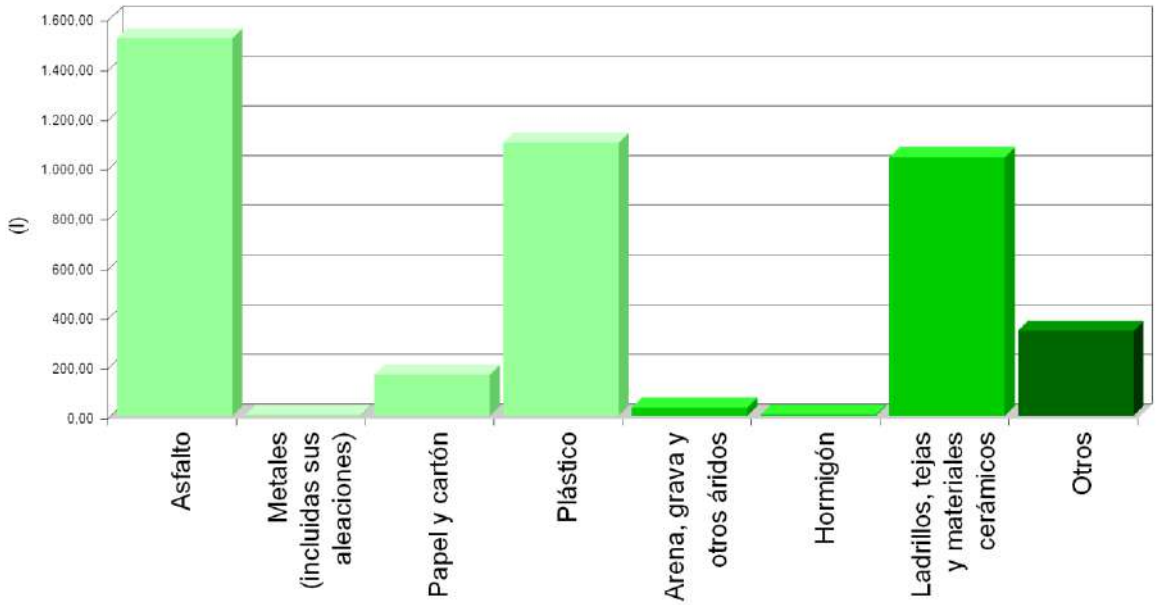
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,60	0,111	0,069
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Asfalto				
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	1,00	1,518	1,518
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	1,50	0,004	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,000	0,000
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,004	0,003
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,124	0,165
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,659	1,098
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,51	0,050	0,033
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,007	0,005
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos				
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	1,25	1,300	1,040
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,001	0,002
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,500	0,333
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	0,60	0,004	0,007

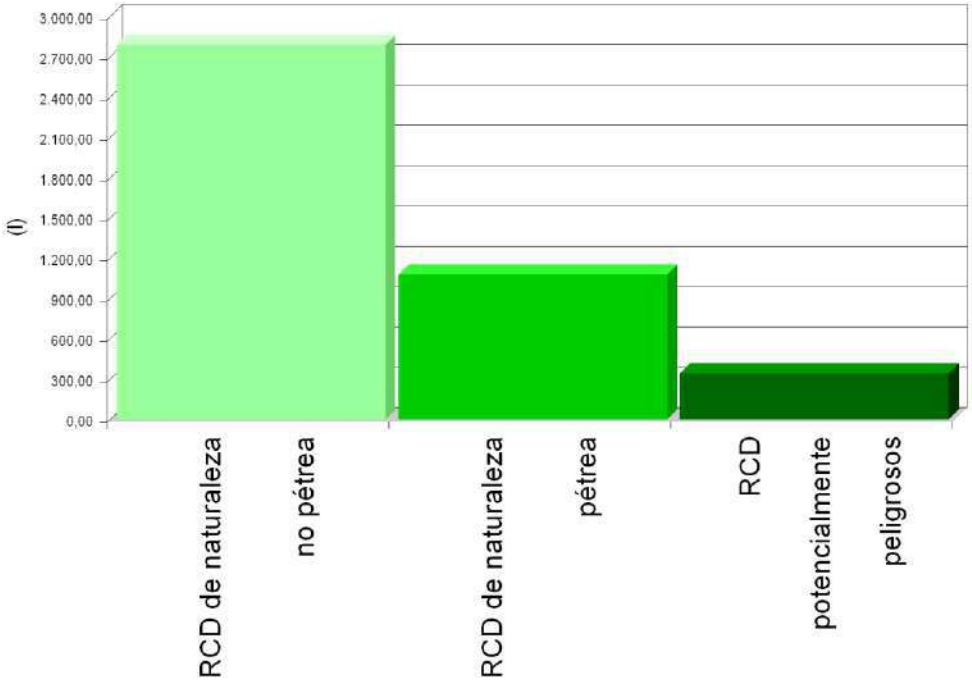
En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

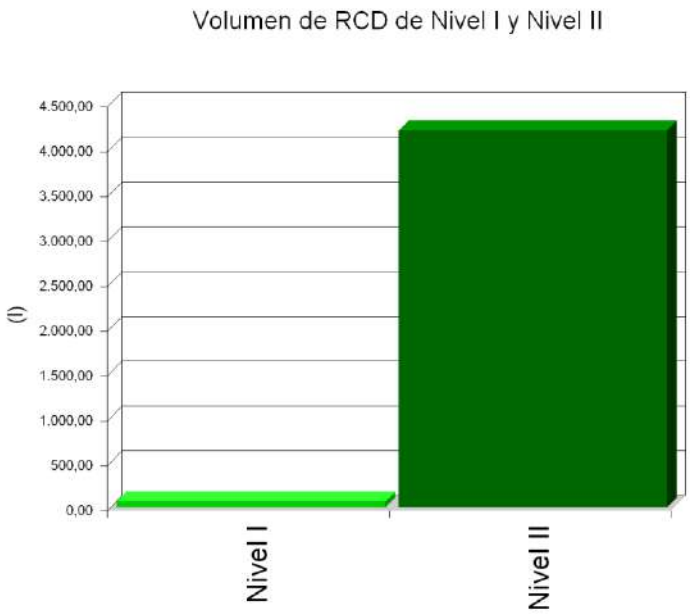
Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I		
1 Tierras y pétreos de la excavación	0,111	0,069
RCD de Nivel II		
RCD de naturaleza no pétrea		
1 Asfalto	1,518	1,518
2 Madera	0,000	0,000
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	0,008	0,005
4 Papel y cartón	0,124	0,165
5 Plástico	0,659	1,098
6 Vidrio	0,000	0,000
7 Yeso	0,000	0,000
RCD de naturaleza pétrea		
1 Arena, grava y otros áridos	0,050	0,033
2 Hormigón	0,007	0,005
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1,300	1,040
4 Piedra	0,000	0,000
RCD potencialmente peligrosos		
1 Basuras	0,000	0,000
2 Otros	0,505	0,342

Volumen de RCD de Nivel II



Volumen de RCD de Nivel II





6.- MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.

- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.

- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.

- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.

- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución

de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)
RCD de Nivel I					
1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	0,111	0,069
RCD de Nivel II					
RCD de naturaleza no pétrea					
1 Asfalto					
Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01.	17 03 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	1,518	1,518
2 Metales (incluidas sus aleaciones)					
Cobre, bronce, latón.	17 04 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,003
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,004	0,003
3 Papel y cartón					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,124	0,165
4 Plástico					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,659	1,098
RCD de naturaleza pétrea					
1 Arena, grava y otros áridos					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,050	0,033
2 Hormigón					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	0,007	0,005
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos					
Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	17 01 07	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	1,300	1,040
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RPs	0,001	0,002
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,500	0,333
Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.	20 01 21	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,004	0,007

Material según Orden Ministerial MAM/304/2002	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m^3)

Notas:
RCD: Residuos de construcción y demolición
RSU: Residuos sólidos urbanos
RNPs: Residuos no peligrosos
RPs: Residuos peligrosos

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL SEGÚN NORMA (t)	SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	0.007	80.00	NO OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	1.300	40.00	NO OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	0.008	2.00	NO OBLIGATORIA
Madera	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Vidrio	0.000	1.00	NO OBLIGATORIA
Plástico	0.659	0.50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0.124	0.50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el artículo 5. "Obligaciones del poseedor de residuos de construcción y demolición" del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

9.- PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.

- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).

- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.

- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación. Para determinar la condición de residuos peligrosos o no peligrosos, se seguirá el proceso indicado en la Orden MAM/304/2002, Anexo II. Lista de Residuos. Punto 6.

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):		**251.466,80 €**

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD				
Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación				
Transporte	0,069	16,8	1,16	
Canon	0,069	2,38	0,16	
Total Nivel I			1,32	0,0005
A.2. RCD de Nivel II				
RESIDUOS INERTES				
Transporte	4,275	24,31	103,93	
Clasificación	4,275	20,59	88,02	
Canon hormigones, morteros	0,007	22,15	0,16	
Canon ladrillos, tejas	1,3	22,15	28,80	
Canon asfalto	1,518	22,15	33,62	
Canon metalicos	0,008	22,15	0,18	
Canon papel y cartón	0,124	566,5	70,25	
Canon plásticos	0,659	772,5	509,08	
Canon arena, grava	0,05	22,15	1,11	
Canon sin clasificar	1	22,15	22,15	
Canon peligrosos	0,505	1287,5	650,19	
Total Nivel II			1507,47	0,5995
Total			**1508,79**	**0,60**

11.- DETERMINACIÓN DEL IMPORTE DE LA FIANZA

Con el fin de garantizar la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición generados en las obras, las Entidades Locales exigen el depósito de una fianza u otra garantía financiera equivalente, que responda de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición que se produzcan en la obra, en los términos previstos en la legislación autonómica y municipal.

En el presente estudio se ha considerado, a efectos de la determinación del importe de la fianza, los importe mínimo y máximo fijados por la Entidad Local correspondiente.

- Costes de gestión de RCD de Nivel I: 25.00 €/m³
- Costes de gestión de RCD de Nivel II: 50.00 €/m³
- Importe mínimo de la fianza: 60.00 € - como mínimo un 0.2 % del PEM.
- Importe máximo de la fianza: 60000.00 €

En el cuadro siguiente, se determina el importe de la fianza o garantía financiera equivalente prevista en la gestión de RCD.

Presupuesto de Ejecución Material de la Obra (PEM):	213.164,51 €

A: ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE RCD A EFECTOS DE LA DETERMINACIÓN DE LA FIANZA				
Tipología	Volumen (m³)	Coste de gestión (€/m³)	Importe (€)	% s/PEM
A.1. RCD de Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,07	25,00		
Total Nivel I			60,00[1]	0,03
A.2. RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza pétrea	1,08	50,00		
RCD de naturaleza no pétrea	2,79	50,00		
RCD potencialmente peligrosos	0,34	50,00		
Total Nivel II			426,33[2]	0,20
Total			486,33	0,23

Notas:
[1] Entre 60,00 € y 60.000,00 €.
[2] Como mínimo un 0.2 % del PEM.

B: RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
Concepto	Importe (€)	% s/PEM
Costes administrativos, alquileres, portes, etc.	532,91	0,25

TOTAL:	1.019,24 €	0,48

12.- PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra, se adjuntan al presente estudio.

En los planos, se especifica la ubicación de:

- Las bajantes de escombros.
- Los acopios y/o contenedores de los distintos tipos de RCD.
- Los contenedores para residuos urbanos.
- Las zonas para lavado de canaletas o cubetas de hormigón.
- La planta móvil de reciclaje "in situ", en su caso.
- Los materiales reciclados, como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar.
- El almacenamiento de los residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos, si los hubiere.

Estos PLANOS podrán ser objeto de adaptación al proceso de ejecución, organización y control de la obra, así como a las características particulares de la misma, siempre previa comunicación y aceptación por parte del Director de Obra y del Director de la Ejecución de la Obra.

DOCUMENTO 16: ANEXO 3

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD. (BT)

1.- INTRODUCCIÓN.

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.

Simplemente es un documento complementario, cuya misión es servir de ayuda al Director de Ejecución de la Obra, elaborado en función del Plan de Obra del constructor; donde se cuantifica, mediante la integración de los requisitos del Pliego con las mediciones del proyecto, el número y tipo de ensayos y pruebas a realizar por parte del laboratorio acreditado, permitiéndole obtener su valoración económica.

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.
- El control de ejecución de la obra.
- El control de la obra terminada.

Para ello:

1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.

2) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

3) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra, en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2.- CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente, en el Pliego del proyecto o en el correspondiente estudio de programación del control de calidad de la obra. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El Director de Ejecución de la Obra cursará instrucciones al Constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

3.- CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del Director de Ejecución de la Obra durante el proceso de ejecución.

Se redactará el correspondiente estudio de programación del control de calidad de la obra, de acuerdo con las especificaciones del proyecto y lo descrito en el presente Plan de control de calidad.

4.- CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA OBRA TERMINADA: PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

En el apartado del Pliego del proyecto correspondiente a las Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado se establecen las verificaciones y pruebas de servicio a realizar por la empresa constructora o instaladora, para comprobar las prestaciones finales del edificio; siendo a su cargo el coste de las mismas.

Se realizarán tanto las pruebas finales de servicio prescritas por la legislación aplicable, contenidas en el preceptivo estudio de programación del control de calidad de la obra, como las indicadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las que pudiera ordenar la Dirección Facultativa durante el transcurso de la obra.

5.- LISTADO DE PRUEBAS A REALIZAR.

5.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

▪ El proyecto define y justifica la solución eléctrica aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y de las Instrucciones Técnicas Complementarias.

- **Suministro y recepción de productos:**
- Se comprobará la existencia de marcado CE.
- Se procederá a la comprobación y recopilación de certificados de calidad de fabricantes de los materiales utilizados y cumplimiento de las normas UNE de estos.

- **Control de ejecución en obra:**

▪ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

▪ Verificar características de caja transformador: tabiquería, cimentación-apoyos, tierras, etc.

▪ Comprobación del CGP: Fijaciones, conexiones, colocación de conductores y tubos, conexiones, identificación de conductores.

▪ Comprobación de la instalación interior: diametros de tubo, identificación de conductores, sección de conductores.

▪ Trazado y montajes de líneas repartidoras: sección del cable y montaje de bandejas y soportes.

▪ Situación de puntos y mecanismos.

▪ Trazado y profundidad de rozas y cajas en instalación empotrada.

▪ Sujeción de cables y señalización de circuitos.

▪ Comprobación de sujecciones de tubo, uniones, clase de tubo en instalación superficial.

▪ Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia).

▪ Montaje de mecanismos (verificación de fijación y nivelación)

▪ Verificar la situación de los cuadros y del montaje de la red de voz y datos.

▪ Control de troncales y de mecanismos de la red de voz y datos.

▪ Cuadros generales:

- Aspecto exterior e interior.
- Dimensiones.
- Características técnicas de los componentes del cuadro (interruptores, automáticos, diferenciales, relés, etc.)
- Fijación de elementos y conexionado.

▪ Identificación y señalización o etiquetado de circuitos y sus protecciones.

▪ Conexionado de circuitos exteriores a cuadros.

▪ Correcta ejecución de las conexiones.

▪ Comprobación de que el material eléctrico no presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad y/o al correcto funcionamiento de la instalación.

▪ Comprobación de las medidas de protección contra contactos directos (aislamiento, alejamiento, etc). e indirectos (interruptores diferenciales, etc.)

▪ Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la resistencia de la red de tierra.
- Disparo de interruptores automáticos.
- Protecciones adecuadas contra las influencias externas.

- Encendido de alumbrado.
- Medida de la continuidad de los conductores de protección y de las uniones equipotenciales principales y suplementarias.
- Medida de la resistencia de aislamiento de la instalación.
- Medida de la resistencia de aislamiento de suelos y paredes.
- Ensayo dieléctrico de la instalación.
- Medida de corrientes de fuga.
- Medida de la impedancia de bucle.
- Medida de la tensión de contacto y comprobación de los interruptores diferenciales.
- Comprobación de la secuencia de las fases.
- Circuito de fuerza.
- Comprobación del resto de circuitos de la instalación terminada.

5.2.- INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

▪ El proyecto define y justifica la solución aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del CTE o normas particulares de la compañía suministradora de agua.

- **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Se procederá a la comprobación y recopilación de certificados de calidad de fabricantes de los materiales utilizados y cumplimiento de las normas UNE de estos.

- **Control de ejecución en obra:**

▪ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

▪ Verificar características de cada partida de tuberías, accesorios de tuberías, etc.

▪ Comprobación de instalación de tubos: Fijaciones, colocación de tubos, conexiones, identificación.

▪ Comprobación de la ejecución de la zanja: según proyecto.

▪ Situación de arquetas de paso.

▪ Trazado y profundidad de tubos en zanja.

▪ Comprobación de que el material de abastecimiento no presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad y/o al correcto funcionamiento de la instalación.

▪ Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la estanqueidad.
- Comprobación de la prueba de presión.
- Protecciones adecuadas contra las influencias externas.

Además, se tendrá en cuenta lo prescrito en el pliego de condiciones de tuberías de fundición incluido anteriormente, y que se resume a continuación.

Pruebas y ensayos en fabrica y pruebas en los tubos: Se estará a lo dispuesto en la Norma UNE-EN 545:2011.

Se aportarán, si el promotor lo considera oportuno, al inicio del suministro, los certificados que a continuación se relacionan, correspondientes a los ensayos en fabrica de los materiales suministrados, tubos y piezas especiales, según la Norma UNE-EN 545:2011.

- Medidas de los tubos: espesor de pared, diámetro exterior, diámetro interior y longitud.

- Rectitud de los tubos.

- Resistencia a la tracción del material de los tubos.

- Dureza Brinell.

- Estanqueidad de los tubos.

- Masa por superficie del revestimiento de zinc.

- Espesor del revestimiento de pintura.

- Espesor del revestimiento de cemento.

- Resistencia a compresión del revestimiento de mortero de cemento.

En el caso de no aportar la documentación, o la documentación aportada sea incompleta, el material será rechazado.

Sera de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 545:2011 para los siguientes ensayos que tendrán carácter enunciativo, pero no limitativo:

- Control de materiales

- Tracción

- Dureza Brinell

- Diámetro exterior

- Diámetro interior

- Espesor de la pared

- Longitud

- Rectitud

- Resistencia a flexión longitudinal

- Rigidez diametral

- Estanquidad bajo presión

- Control de los revestimientos

- Masa de recubrimiento de cinc

- Resistencia a compresión del recubrimiento de mortero de cemento

- Espesor del recubrimiento del mortero de cemento

- Espesor de recubrimiento de pintura

- Control de las uniones

- Estanquidad de las uniones flexibles a la presión interna positiva

- Estanquidad de las uniones flexibles a la presión interna negativa

- Estanquidad de las uniones automáticas a la presión externa positiva

- Estanquidad de las uniones flexibles a la presión interna cíclica

- Estanquidad y resistencia mecánica de las uniones embridadas

5.3.- INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

- **Control de calidad de la documentación del proyecto:**

▪ El proyecto define y justifica la solución aportada, justificando de manera expresa el cumplimiento del CTE o normas particulares de la compañía suministradora de agua.

- **Suministro y recepción de productos:**

- Se comprobará la existencia de marcado CE.

- Se procederá a la comprobación y recopilación de certificados de calidad de fabricantes de los materiales utilizados y cumplimiento de las normas UNE de estos.

- **Control de ejecución en obra:**

▪ Ejecución de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

▪ Verificar características de cada partida de tuberías, accesorios de tuberías, etc.

▪ Comprobación de instalación de tubos: Fijaciones, colocación de tubos, conexiones, identificación.

▪ Comprobación de la ejecución de la zanja: según proyecto.

▪ Situación de arquetas de paso.

▪ Trazado y profundidad de tubos en zanja.

▪ Comprobación de que el material de abastecimiento no presenta ningún daño visible que pueda afectar a la seguridad y/o al correcto funcionamiento de la instalación.

▪ Pruebas de funcionamiento:

- Comprobación de la estanqueidad.

- Comprobación de la pendiente de colocación de la tubería en la zanja.

- Protecciones adecuadas contra las influencias externas.

Además, se tendrá en cuenta lo prescrito en el pliego de condiciones de tuberías de fundición incluido anteriormente, y que se resume a continuación.

Pruebas y ensayos en fabrica y pruebas en los tubos: Se estará a lo dispuesto en la Norma UNE EN 1401-1, y UNE EN ISO 1452-2.

Se aportarán, si el promotor lo considera oportuno, al inicio del suministro, los certificados que a continuación se relacionan, correspondientes a los ensayos en fabrica de los materiales suministrados, tubos y piezas especiales, según la Norma UNE de apliación.

- Medidas de los tubos: espesor de pared, diámetro exterior, diámetro interior y longitud.

- Rectitud de los tubos.

- Resistencia a la tracción del material de los tubos.

- Dureza Brinell.

- Estanqueidad de los tubos.

- Masa por superficie del revestimiento de zinc.

- Espesor del revestimiento de pintura.

- Resistencia a compresión del revestimiento de mortero de cemento.

En el caso de no aportar la documentación, o la documentación aportada sea incompleta, el material será rechazado.

Sera de aplicación lo especificado en la norma UNE-EN 545:2011 para los siguientes ensayos que tendrán carácter enunciativo, pero no limitativo:

- Control de materiales

- Tracción

- Dureza Brinell

- Diámetro exterior

- Diámetro interior

- Espesor de la pared

- Longitud

- Rectitud

- Resistencia a flexión longitudinal

- Rigidez diametral

- Estanquidad bajo presión

- Control de los revestimientos

- Masa de recubrimiento de cinc

- Resistencia a compresión del recubrimiento de mortero de cemento

- Espesor del recubrimiento del mortero de cemento

- Espesor de recubrimiento de pintura

- Control de las uniones

- Estanquidad de las uniones flexibles a la presión interna positiva

- Estanquidad de las uniones flexibles a la presión interna negativa

- Estanquidad de las uniones automáticas a la presión externa positiva

- Estanquidad de las uniones flexibles a la presión interna cíclica

- Estanquidad y resistencia mecánica de las uniones embridadas

El promotor podrá exigir certificados de calibración y verificación de los equipos de inspección, medición y ensayo utilizados. Así mismo podrá exigir la realización de ensayos de contraste, de los lotes de tubos recibidos en obra. Los mismos se realizarán en laboratorio acreditado a nivel nacional y siempre ateniéndose lo que establezca la normativa vigente (Norma UNE-EN 545:2011) en cuanto a las muestras representativas de los lotes, definición de ensayos e intervalos de aceptación de resultados. Los costes de dichos ensayos correrán íntegramente a cargo de la empresa adjudicataria.

Serán rechazados los lotes que no cumplan con los intervalos de aceptación requerida para los ensayos considerados críticos en cuanto a los requerimientos mecánicos mínimos y de durabilidad aplicables a las tuberías de redes de agua a presión según su clase o timbraje (resistencia a presión interna, rigidez circunferencial, espesor y composición de recubrimientos, etc.).

6.- CONSIDERACIONES FINALES.

Atendiendo a lo establecido en el Art. 11 de la LOE, es obligación del constructor ejecutar la obra con sujeción al proyecto, al contrato, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto, acreditando mediante el aporte de certificados, resultados de pruebas de servicio, ensayos u otros documentos, dicha calidad exigida.

El coste de todo ello corre a cargo y cuenta del constructor, sin que sea necesario presupuestarlo de manera diferenciada y específica en el capítulo "Control de calidad y Ensayos" del presupuesto de ejecución material del proyecto.

En este capítulo se indican aquellos otros ensayos o pruebas de servicio que deben ser realizados por entidades o laboratorios de control de calidad de la edificación, debidamente homologados y acreditados, distintos e independientes de los realizados por el constructor.

DOCUMENTO 16: ANEXO 4

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

No procede, puesto que el actual proyecto “INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DEL ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA” comprende una parte del proyecto completo, formado tanto por el proyecto de arquitectura como por el presente proyecto de instalaciones.

DOCUMENTO 16: ANEXO 5

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

No procede, puesto que dicha clasificación será descrita en el proyecto global de arquitectura “PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN, ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA”.

DOCUMENTO 17

PRESUPUESTO

DOCUMENTO 17: ANEXO 1

CUADRO DE PRECIOS 1 Y 2

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17		**Instalaciones**	
C17.01		**Instalaciones eléctricas**	
C17.01.01		**Alimentaciones eléctricas y canalizaciones**	
E17.01.01.01	**MI**	**LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN PRINCIPAL. 3.5x50 mm2 RZ1-K(AS)**	**56,36**

Línea de alimentación principal con aislamiento XLPE 0,6/1 kV en canalización enterrada, de 3.5x50mm² de cable de cobre bajo tubo de PVC corrugado (LIBRE DE HALÓGENOS) de 160 mm de diámetro según UNE-EN 50086-1.
Referencia Técnica RZ1-K (AS), libres de halógenos (IEC-60.754.1), sin corrosividad (IEC-60.754.2, NFC-20453), no propagadores de incendio (UNE EN-50266) y con baja emisión de humos opacos (UNE EN-50268, IEC 61.034), según Norma Constructiva UNE 21123.4.Construida según RBT y normas de la compañía suministradora. Incluido tendido del conductor en el interior del tubo o bandeja portacables, parte proporcional de terminales, sellado de canalizaciones y piezas especiales. Totalmente instalada, conexionada y probada.

CINCUENTA Y SEIS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17.01.01.02	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x10) mm2.**	**28,36**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 5x10 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida)
- Bajo tubo 40 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

VEINTIOCHO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17.01.01.03	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x6) mm2.**	**23,70**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 5x6 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 40 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

VEINTITRÉS con SETENTA CÉNTIMOS

E17.01.01.04	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x2.5) mm2 con cable apantallado**	**12,84**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		(AS) 0,6/1KV de 5x2.5 mm2 con cable apantallado, clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en: - Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida). - Bajo tubo 32 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.	
		DOCE con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E17.01.01.05	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x6) mm2.** LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 3x6 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en: - Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida). - Bajo tubo 32/40 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.	**17,14**
		DIECISIETE con CATORCE CÉNTIMOS	
E17.01.01.06	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x2,5) mm2.** LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 3x2.5 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en: - Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida). - Bajo tubo 25 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo	**8,89**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a más de 5 m de altura en zona de nave industrial.	
		OCHO con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E17.01.01.07	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x1,5) mm2.**	**7,70**
		LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 3x1.5 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en: - Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida). - Bajo tubo 25 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a más de 5 m de altura en zona de nave industrial.	
		SIETE con SETENTA CÉNTIMOS	
E17.01.01.08	**MI**	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 2x(1x1,5) mm2.**	**6,65**
		LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 2x2.5 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en: - Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida). - Bajo tubo 25 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a más de 5 m de altura en zona de nave industrial.	
		SEIS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17.01.01.09	**m**	**Bandeja sin halógenos No metálica perforada Unex con tapa 60x200 mm de un compartimento en U48X Color Ral 7038 Ref. 66200-48, o**	**114,08**
		Suministro y montaje de bandeja No metálica perforada Unex con tapa 60x200 mm de un compartimento Color Ral 7038 Ref. 66200-48, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa. Montadas en Cubierta Solar (Fotovoltaica). Construida en termoplástico técnico aislante U48X sin halógenos, para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento, libre de substancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montadas en Cubierta Solar (Fotovoltaica) con soportes cada 1m con	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo l s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 90°C y resistencia al impacto de 20J (IK10) a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos

CIENTO CATORCE con OCHO CÉNTIMOS

E17.02.03.03 **Ml** **Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban** **54,61**

Bandeja aislante de PVC perforada, de 100x200 mm, con 1 compartimento y con cubierta, montada suspendida. Artículos: ref. 66220 de la serie Bandeja aislante 66 de UNEX y ref. 66202 de la serie Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

CINCUENTA Y CUATRO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.01.01.11 **Ud** **Conector estanco NILED RS16, IP68** **34,38**

Conector estanco NILED RS16, IP68, para secciones de entrada 6-95 mm2 y secciones de salida de 1.5-6 mm2. Totalmente enhebrada, conexionada y funcionando. Según REBT.

TREINTA Y CUATRO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.01.02		**Cuadros eléctricos**	
E17.01.02.01	**Ud**	**IGA NG125N_4x80 A en CGMP**	**489,38**
		IGA NG125N_4x80 A de Schneider instalado en CGMP de complejo para salida de línea de alimentación principal de ampliación eléctrica. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.01.02.02	**ud**	**CUADRO PRINCIPAL**	**7.054,36**
		CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN (CGPM) O PRINCIPAL DEL EDIFICIO de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo Prisma plus o cofret G de Merlin Gerin (IP55, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar. Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		SIETE MIL CINCUENTA Y CUATRO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17.01.02.03	**ud**	**CUADRO PLANTA BAJA ZONA ADMINISTRATIVA**	**3.022,24**
		CUADRO PLANTA BAJA ZONA ADMINISTRATIVA de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo Pragma 24, Prisma plus o cofret G de Merlin Gerin (IP55, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar. Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		TRES MIL VEINTIDÓS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
E17.01.02.04	**ud**	**CUADRO SECUNDARIO DE CUBIERTA/AIRE ACONDICIONADO**	**2.396,37**
		CUADRO SECUNDARIO DE CUBIERTA/AIRE ACONDICIONADO de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo Kaedra o cofret G de Merlin Gerin (IP55, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		elementos indicados en dicho esquema unifilar (incluso sondas para activación de extractores). Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.01.02.05	ud	**CUADRO UPS**	677,79
		CUADRO UPS (en planta sótano) de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo PRAGMA 24 de Merlin Gerin (IP44, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar. Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E17.01.02.06	ud	**SAI Easy UPS 6 kVA 230 V con baterías internas - 10 minutos de autonomía**	2.249,78
		Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico de 6 kVA 230V monofásico, modelo SRVS6KI SAI Easy UPS con baterías internas - 10 minutos de autonomía a media carga o similar, de dimensiones 495 x 290 x 910 mm (largo x ancho x alto), con rectificador, ondulador, inversor trifásico, by pass electrónico, by pass manual, baterías herméticas sin mantenimiento con periodo de garantía de baterías indicado por el fabricante, para 15 minutos de falta de suministro, con interfase de comunicaciones para señales de estado, gobierno y alarma. Peso: 66 kg Potencia nominal: 6.000 W Totalmente instalado, conexionado, regulado y funcionando.	
		DOS MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y NUEVE con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.01.02.07	ud	**CUADRO ENCENDIDOS**	246,16
		CUADRO ENCENDIDOS de luminarias, mediante puesto de mando (caja troquelada) para mecanismos, con pulsadores (telerruptores), pilotos de estado, tapa ciega, etc. Según esquema unifilar e indicaciones de D.F. para el encendido/apagado de todos los circuitos del edificio (además se podrán encender/apagar desde cada sala individualmente mediante su correspondiente interruptor manual). Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
		DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS con DIECISÉIS CÉNTIMOS	
C17.01.03		**Instalaciones eléctricas interiores**	
E17.01.03.01	Ud	**PUESTO DE TRABAJO VOZ Y DATOS DE PARED. 3 COLUMNAS: 2L+2S+D+V**	216,30
		Puesto de trabajo de 3 columnas NEW UNICA SYSTEM de SCHNEIDER o conjunto equivalente de similar calidad y características (calidad alta), compuesto por caja de empotrar de dimensiones aproximadas 165x231 mm, IP 20, IK 07, incluyendo bastidor, marco y separador datos-energía, de color a elegir por la dirección facultativa, formado po:	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- dos tomas schuko 2P con TTL, de 10/16 A 250 V, girada 45º, de color blanco (tomas sucias), con led luminoso y obturadores de protección infantil para alimentación normal.
- dos tomas schuko 2P con TTL, de 10/16 A 250 V, girada 45º, de color rojo (tomas limpias),con led luminoso y obturadores de protección infantil para alimentación desde SAI o UPS.
- una tapa con conector doble RJ45 (2 tomas de datos) cat. 6 UTP (no apatallado) de la marca 3M tipo Keystone o equivalente, configuración A/B que dispongan de forma integral de protector contra el polvo y poseer los elementos necesarios anti tirones. Color blanco con resistencia por aislamiento > 10 M ohm y protección de filamentos 50 uin oro platinado.
- una tapa ciega.

Con p.p. de doble canalización de D20-25mm para corriente y red de datos desde la entrada de la sala/estancia hasta las tomas del puesto de trabajo, incluso línea monofásica de cable de Cu ES07Z1-K 450/750 V de 3x2,5 mm2 de sección nominal (desde la entrada de la sala o estancia hasta las tomas del puesto de trabajo), clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, según UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, o la Norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable) de emisión de humos y opacidad reducida, y libre de halógenos.
Cada punto de red debe etiquetarse mediante adhesivo (no usar rotulador) en la forma indicada en los planos (1D, 1V), (2D, 2V), etc. y corresponderse dichas etiquetas con las existentes en las respectivas tomas RJ45 de los paneles de parcheo existentes en el armario de comunicaciones.

Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20-25 mm color negro/gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
B) a través de falso techo o empotrado en paredes (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad alta (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. y UNE 20451 e IEC60670. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

DOSCIENTOS DIECISÉIS con TREINTA CÉNTIMOS

E17.01.03.02 **Ud** **Cofret kaedra. 3 aberturas de 90x100 + protecciones** **708,68**

Caja de exterior con una fila de tomas de corriente y una fila de protecciones, IP65, IK09, doble aislamiento, tipo Cofret kaedra ref: 13180, dimensiones (altoxanchoxfondo) 335x340x160 mm de Schneider o similar. Con una fila de protecciones tipo DPN (PIA de 4x32, PIA de 4x16 y PIA de 2x16) y una fila con 3 aberturas de 90x100 mm para bases/tomas fuerza, conteniendo en su interior:
1. Una base enchufable de 4x32A. Toma de corriente de superficie trifásica con toma de tierra, de 4x16 A (3P+N+T) con tapa protectora con grado de protección mínimo IP65 (con tapa y marco estanco),

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

230/400 V, tipo PK Pratika ref: PKF16F735 o similar. Abertura de 90x100 mm.
2. Una base enchufable de 4x16A. Toma de corriente de superficie trifásica con toma de tierra, de 4x32 A (3P+N+T) con tapa protectora con grado de protección mínimo IP65 (con tapa y marco estanco), 230/400 V, tipo PK Pratika ref: PKF32F735 o similar. Abertura de 90x100 mm.
3. Una base enchufable de 2x16A. Toma de corriente de superficie trifásica con toma de tierra, de 2x16 A (P+N+T) con tapa protectora con grado de protección mínimo IP65 (con tapa y marco estanco), 230/400 V, tipo PK Pratika ref: PKF16F723 o similar. Abertura de 65x85 mm.
Colocación empotrada/sobrepuesta incluso prensaestopas para la conexión de tubo a registros y toma de corriente, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 5x1x6/2.5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, realizada con material autoextinguible, resistencia al fuego 650 ºC, en su caso autoventiladas (colocando los accesorios para ello). Incluyendo placas de montaje, cerradura, accesorios necesarios(placa frontal abertura de 90x100 para base 65x85, etc.), pequeño material, señalización de riesgo eléctrico, cableado, montaje y conexionado de todos los elementos. Completamente instalada y probada según esquema unifilar eléctrico y normas de la compañía suministradora. La caja cumplirá la norma UNE-EN 60.439-1-3.

SETECIENTOS OCHO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17.01.03.03 **Ud** **Toma corriente 16A "SCHUKO" estanca IP55** **67,72**

Toma de corriente de superficie o empotrada bipolar con toma de tierra lateral (TTL), base schuko de 16 A (2P+T) con tapa protectora con grado de protección IP55 ESTANCA (con tapa y marco estanco), 250 V modelo EUNEA o similar, incluso prensaestopas para la conexión de tubo a registros y toma de corriente, precio medio, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 3x1x2,5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, según normas UNE 211002, 24032, 50265, 50267 y 50268, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar.

Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para planta sotano y planta baja.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado en planta primera y segunda y bajada hacia puesto de trabajo en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para todas las plantas.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.

SESENTA Y SIETE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
SESENTA Y SIETE con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.01.03.04 **Ud** **Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR MULTIPLE** **122,44**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Toma de corriente múltiple de superficie o empotrada bipolar con toma de tierra lateral (TTL), 3-4 bases schuko de 16 A (2P+T), 250 V modelo EUNEA o conjunto equivalente de similar calidad y características, precio calidad alta, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 3x1x2,5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, según normas UNE 211002, 24032, 50265, 50267 y 50268, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar.
Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
C) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza empotrado en pared (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

CIENTO VEINTIDÓS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E17.01.03.05 **Ud** **Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR** **56,89**

Toma de corriente de superficie o empotrada bipolar con toma de tierra lateral (TTL), base schuko de 16 A (2P+T), 250 V modelo EUNEA o conjunto equivalente de similar calidad y características, precio calidad alta, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 3x1x2,5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, según normas UNE 211002, 24032, 50265, 50267 y 50268, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar.
Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
C) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza empotrado en pared (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

CINCUENTA Y SEIS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17.01.03.06 **Ud** **PUNTO LUZ SENCILLO 1 luminaria** **53,84**

PUNTO LUZ SENCILLO de 1 luminaria, instalado y enhebrado con cable de cobre aislamiento 750V (ES07Z1-K) formado por tres conductores de 1,5mm^2(F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC de D20mm flexible no propagador de la llama.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 10A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta las luminarias/mecanismos de ese circuito.

CINCUENTA Y TRES con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E17.01.03.07 **MI** **PUNTO LUZ ALUMBRADO EMERGENCIAS** **44,19**

PUNTO LUZ SENCILLO para emergencias, instalado y enhebrado con cable de cobre aislamiento 750V (ES07Z1-K) formado por 2x1,5mm^2(F+N) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC de D20mm flexible no propagador de la llama.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubería desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta las luminarias/mecanismos de ese circuito.

CUARENTA Y CUATRO con DIECINUEVE CÉNTIMOS

E17.01.03.08 **Ud** **PUNTO LUZ CONMUTADO** **96,87**

PUNTO LUZ CONMUTADO de 1 hasta 3 luminarias conmutadas (incluye todos los puntos de alimentación a luminarias y mecanismos que pertenezcan a un mismo circuito), instalado y enhebrado con cable de cobre aislamiento 750V (ES07Z1-K) formado por tres conductores de 1,5mm^2(F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

humos de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC de D20mm flexible no propagador de la llama.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 10A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta las luminarias/mecanismos de ese circuito.

NOVENTA Y SEIS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C17.01.04 Luminarias interior y detectores presencia

E17.01.04.01 **Ud** **LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K** **224,30**

LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.

DOSCIENTOS VEINTICUATRO con TREINTA CÉNTIMOS

E17.01.04.02 **Ud** **LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K** **240,34**

LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.

DOSCIENTOS CUARENTA con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E17.01.04.03 **Ud** **LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K** **101,52**

LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.

CIENTO UN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.01.04.04 **Ud** **LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19** **195,04**

LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso marco para empotrar: LUCECO marco de empotrar 1200x300mm
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.

CIENTO NOVENTA Y CINCO con CUATRO CÉNTIMOS

E17.01.04.05 **Ud** **LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 DALI** **301,36**

LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 DALI
Instalación tipo sobrepuesta. Con balansto con regulación DALI.
Incluso marco para empotrar: LUCECO marco de empotrar 1200x300mm
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. TRESCIENTOS UN con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17.01.04.06	Ud	**LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19** LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19 Instalación tipo sobrepuesta. Incluso marco para empotrar: LUCECO marco de empotrar 1200x600mm Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	236,98
E17.01.04.07	Ud	**LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44** LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44 Instalación tipo empotrado. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. SESENTA Y NUEVE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	69,92
E17.01.04.08	Ud	**LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44** LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44 Instalación tipo empotrado. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. SESENTA Y DOS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	62,63
E17.01.04.09	Ud	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 16F adosada a pared 200lm IP44 1h np** Alumbrado emergencia: AERLUX serie 16F adosada a pared 200lm IP44 1h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. SETENTA Y SIETE con DIECINUEVE CÉNTIMOS	77,19
E17.01.04.10	Ud	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np** Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. SETENTA Y CUATRO con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	74,28
E17.01.04.11	Ud	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np** Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. NOVENTA Y TRES con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	93,23
E17.01.04.12	Ud	**Alumbrado emergencia: AERLUX proyector emergencia serie55 evacuación 2000Lm IP65 1h np** Alumbrado emergencia: AERLUX proyector emergencia serie55	457,36

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		evacuación 2000Lm IP65 1h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17.01.04.13	**Ud**	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np** Alumbrado emergencia: AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso marco para enrasar. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. SETENTA Y NUEVE con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	**79,37**
E17.01.04.14	**Ud**	**Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12** Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12 Instalación tipo empotrada. incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. CIENTO NUEVE con VEINTIÚN CÉNTIMOS	**109,21**
E17.01.04.15	**Ud**	**Theben detector presencia THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54** Theben detector presencia THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54 Instalación tipo empotrada. incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. TRESCIENTOS SETENTA Y UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	**371,38**
C17.01.05		**Luminarias exterior**	
E17.01.05.01	**Ud**	**LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K** LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K Instalación tipo sobrepuesta. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. TRESCIENTOS OCHO con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	**308,65**
E17.01.05.02	**Ud**	**LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K** LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K Instalación tipo sobrepuesta. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra. CUARENTA Y OCHO con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	**48,66**
E17.01.05.03	**Ud**	**Cruceta doble para proyectores** Cruceta doble para proyectores exteriores Incluso piezas de anclaje de cruceta a báculo existente y material necesario, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. QUINIENTOS CUARENTA Y UN con OCHENTA CÉNTIMOS	**541,80**
C17.01.06		**Puestas a tierra**	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17.01.06.01	**MI**	**LÍNEA DE TIERRA DE Cu 35 mm², en cimentación/suelo.**	**18,94**
		Línea principal de tierra con conductor desnudo de Cu de 35 mm² de sección, instalado sobre pared (desnudo o bajo tubo) o enterrado a una profundidad mínima de 0,8 metros (bajo la cimentación del edificio, en patios existentes, en fosos de ascensor, etc.) formando un anillo cerrado sobre el perímetro de la edificación. Conductor de cobre desnudo de clase 2 (según UNE-21022), incluyendo conexionado de las tomas de tierra, parte proporcional de picas de cobre (número mínimo de picas según indicación de planos del proyecto: CGP, cuadro principal, motores, etc., y según necesidad de disminución de la resistencia del terreno tras mediciones durante el desarrollo de la obra in situ) de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y parte proporcional de conexiones, soldadura aluminotérmica del cable de cobre desnudo a el armado de los pilares y zapatas del edificio. Totalmente montado, instalado y funcionando. Según REBT.	
		DIECIOCHO con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E17.01.06.02	**Ud**	**LÍNEA PRINCIPAL PUESTA TIERRA 1x35mm². ARQUETA DE CONEXIÓN**	**604,97**
		LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA + BORNE PRINCIPAL DE TIERRA + ARQUETA DE CONEXIÓN + ELEMENTOS AUXILIARES, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC rígido de 50 mm.de diámetro (de color gris). Medida desde borne de Tierra elegido por la D.F. (CGMP-cuadro principal del edificio o centralización de contadores) hasta la arqueta de conexión con la línea de tierra. Incluye la caja de derivación (señalizado con triángulo amarillo de riesgo eléctrico) y el borne de tierra (seccionador de tierra), el cual según ITC-BT-18 debe ser desmontables mediante útil, deberá ser mecanicamente seguro y asegurar continuidad eléctrica. Incluye pletina de cobre y tornillería de latón electrogalvanizada, para conexión de línea principal de tierra con línea de tierra enterrada. Incluye arqueta de registro de conexión de puesta a tierra, prefabricada o realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 30x30x25cm y tapa de registro normalizada de apertura mediante útil (con señal de puesta a tierra). Incluye Parte prop. de conexiones. Totalmente montado, instalado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		SEISCIENTOS CUATRO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.01.06.03	**MI**	**RED TIERRAS ELEMENTOS METÁLICOS/MAQUINARIA, ETC. 6 mm2**	**21,50**
		Conexión de Tierra en elementos metálicos/maquinaria, etc., mediante red que conecte todos los maquinaria/báculos/bancadas metálicas de alumbrado, realizado con conductor de Cu de 750 V. de 6 mm² aislado e instalado por la misma canalización que la alimentación y grapas de fijación y/o soldadura, conexionando a las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los báculos/bancadas metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo a la ITC-BT-18, ITC-BT-09 del REBT 02 (dispositivo de amarre previsto por la nomra UNE-en 60.598-2-3). En su caso, incluso parte proporcional de picas de cobre (una pica c/ 5 luminarias, y en la primera y última de cada circuito) de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y parte proporcional de conexiones, soldadura aluminotérmica del cable de cobre desnudo. En caso de luminarias de Clase I, incluso p.p. de cable de Cu de 750 V. de 2.5 mm² aislado e instalado por dentro del báculo desde punto de puesta a tierra del soporte hasta la luminaria, para garantizar el cumplimiento del apartado 9 de la ITC-BT09 y la guía técnica de aplicación. Según indicaciones de plano de toma de tierra y dirección facultativa.	
		VEINTIÚN con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E17.01.06.04	**MI**	**RED TIERRAS ALUMBRADO EXTERIOR/MAQUINARIA, ETC. 16 mm2**	**5,58**
		Conexión de Tierra en alumbrado exterior, etc., mediante red que	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

conecte todos los báculos/postes/proyectores de alumbrado, realizado con conductor de Cu de 750 V. de 16 mm² aislado e instalado por la misma canalización que la alimentación y grapas de fijación y/o soldadura, conexionando a las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los báculos/bancadas metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo a la ITC-BT-18, ITC-BT-09 del REBT 02 (dispositivo de amarre previsto por la nomra UNE-en 60.598-2-3). Incluso parte proporcional de picas de cobre (una pica c/ 5 luminarias, y en la primera y última de cada circuito) de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y parte proporcional de conexiones, soldadura aluminotérmica del cable de cobre desnudo.
En caso de luminarias de Clase I, incluso p.p. de cable de Cu de 750 V. de 2.5 mm² aislado e instalado por dentro del báculo desde punto de puesta a tierra del soporte hasta la luminaria, para garantizar el cumplimiento del apartado 9 de la ITC-BT09 y la guía técnica de aplicación. Según indicaciones de plano de toma de tierra y dirección facultativa.

CINCO con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17.01.06.05 **Ud** **PICA DE REFUERZO** **29,00**

Pica de refuerzo de tierra de acero cobreado de 1,5 m, incluso hincado y soldadura aluminotérmica a anillo. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería según NTE IEP-6

VEINTINUEVE

E17.01.06.06 **Ud** **RED EQUIPOTENCIAL EN BAÑOS, VESTUARIOS, ETC. 2,5-4 mm2** **58,01**

Conexión de Tierra equipotencial en cuartos de baño, aseos, vestuarios, etc. realizado con conductor de Cu de 750 V. de 2,5-4 mm² y grapas de fijación y/o soldadura,conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. Conexión de conductor a borna en aseos y a barra equipotencial en vestuarios públicos (con duchas), en registro empotrado. Según indicaciones de plano de toma de tierra y dirección facultativa.

CINCUENTA Y OCHO con UN CÉNTIMOS

C17.02 Instalaciones eléctricas - Datos

C17.02.01 Cableado estructurado. Red de voz y datos

E17.02.01.01 **Ud** **Armario Rack de voz y datos 19" de 12U/20U y 800 mm de profundidad** **2.089,51**

ARMARIO RACK DE VOZ Y DATOS. Suministro, montaje y colocación de Armario Rack 19" de 12U-20U de capacidad (según necesidades de técnico de informática) de 600 de ancho y 600 mm de profundidad, puerta frontal de cristal con cerradura, puerta trasera con cerradura, bordes de la puerta frontal y puerta trasera metálica, puertas traseras y laterales desmontables, entrada para cableado trasera, superior e inferior, patas regulables en altura y con ruedas, kit de toma de tierra, con unidad de ventilación y termostato.

Incluye:
- Una bandeja/panel de fibra óptica para 24 hilos, con adaptadores de tipo SC (en caso necesario).
- 2 paneles de parcheo de 24 puertos UTP Cat6a, dotado de conectores RJ45 Cat6a UTP (10 Gb) libre de halógenos (3M ó equivalente) como se requieran, incluyendo las tomas de red necesarias tanto para equipamiento de oficina PC, teléfonos, PA wifi, impresoras como de equipamiento de instalaciones o domótica así como los puertos de interconexión con los restantes RACKs.
- Conexionado cableado esquema B, con máxima distancia al puesto de trabajo 90 m.
- 2 x 24 conectores hembra RJ45 CAT 6a (10 Gb) (3M ó equivalente) UTP libre de halógenos para los switch.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- 2 paneles pasahilos metálico sin tapa.
- Unidad de teremostato ambiente 0-60ºC.
- 2 regletas de 8 schukos enracable con interruptor.
- Una bandeja de fibra monomodo de 24 bocas para conexiones de fibra SC.
- Etiquetado de las bocas SC de la bandeja y puntos wifi.
- Instalación y conexión de la fibra óptica entre punto de conexión y diferentes RACKs.
- Etiquetado de todos los puertos RJ45, tanto en el panel como en los puestos de trabajo, con adhesivos, consecutiva del 01 hasta el último punto.
- Certificación de toda la instalación, tanto UTP-RJ45 como de fibra óptica.
- Latiguillos completos UTP Cat6 (50 cm) según norma TIA-568-B para realizar las conexiones, accesorios y conectores entre los diferentes paneles descritos anteriormente. Se incluye 216 latiguillos (9 paneles de 24 bocas) cat 6A de 50 cm amarillos.
- Latiguillos completos UTP Cat6 (200 cm) según norma TIA-568-B para realizar las conexiones.
- latiguillos de fibra óptica multimodo de 3 metros de longitud terminados en conectores LC + 32 transceptores SFP 10Gb
- Acopladores SC MM OM3.
- Pigtail SC/SC LSZH 1,5MT.
- Transductor fibra - UTP 6.
- módulo SFP para switch modelo D-limk DEM-311GT
- Tornillería, conexiones, accesorios, conectores.
- Soporte metálico para colgar en pared, en caso necesario.
- Con conexión a tierra.

Completamente instalado, conexionado y funcionando.

DOS MIL OCHENTA Y NUEVE con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.02.01.02 **Ud** **Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE** **425,68**

Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE
Suministro de switch 24 puertos Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE ó similar. Completamente instalado y funcionando.

CUATROCIENTOS VEINTICINCO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17.02.01.03 **Ml** **Cableado exterior de fibra óptica de 8 fibras monomodo OS2** **5,91**

Cableado exterior de fibra óptica con cubierta antiroedores.
Cable de 8 fibras monomodo OS2 antiroedor, bajo tubo, cable LSZH con reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Completamente instalado y funcionando.

CINCO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.02.01.04 **Ml** **Cableado estructurado UTP cat.6a** **1,73**

Suministro de cableado estructurado UTP categoría 6a, libre de halógenos, no propagador de la llama y con baja emisión de humos, marcado CE enhebrado por entubados y bandejas existentes, y conexionado a tomas RJ45 de puestos de trabajo y a paneles switch con tomas RJ45 en armario Rack. El conexionado de los 8 hilos de cable UTP debe seguir el código T568B, pelando el cable lo justo para que no queden los 8 hilos expuestos, evitando así pérdidas de señal.
En caso de colocar el cableado enterrado, el tramo correspondiente será con cubierta antiroedor.
Completamente instalado y funcionando.

UN con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

E17.02.01.05 **Ud** **TOMA RJ45** **38,77**

Conector RJ45 cat. 6 UTP (no apatallado) de la marca 3M tipo Keystone o conjunto equivalente, configuración A/B que dispongan de forma

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

integral de protector contra el polvo y poseer los elementos necesarios anti tirones. Color blanco con resistencia por aislamiento > 10 M ohm y protección de filamentos 50 uin oro platinado
Con p.p. de doble canalización para red de datos con tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para planta sotano y planta baja.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado en planta primera y segunda y bajada hacia puesto de trabajo en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para todas las plantas.
Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.

TREINTA Y OCHO con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17.02.01.06 **Ud** **Certificación toma voz/datos** **17,23**

Ud. Certificación para cada enlace de voz y datos aportando la confección de registros y emisión de certificación por Distribuidor Oficial.

DIECISIETE con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

C17.02.02 Conexión inalámbrica

E17.02.02.01 **Ud** **Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico PoE Infinity Dualband AC 2x2** **165,56**

RED WIFI completa en local:
Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico con montaje en interior de techo suspendido Infinity Dualband NFT 2ac 2x2 o similar. Interfaz de 3 Puertos Gigabit Ethernet (RJ-45) (soporta PoE IEEE802.3af). Estándares inalámbricos IEEE 802.9b/g/n, IEEE 802.9a y frecuencia 2,4GHz y 5GHz. Autenticación mediante portal cautivo, filtrado inalámbrico de direcciones MAC, 64/128/152-bit WEP / WPA / WPA2-Enterprise,WPA-PSK / WPA2-PSK. Materiales Libres de Halógenos (LSZH)
Incluyendo repetidores, conexionados, fuentes de alimentación, etc.
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Incluye la fuente. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando.

CIENTO SESENTA Y CINCO con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17.02.02.02 **Ud** **Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe** **379,87**

Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe: Suministro de switch 24 puertos 10/100/1000 modelo EdgeSwitch 24xPoe 250W o conjunto equivalente. Completamente instalado y funcionando.

TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C17.02.03 Canalizaciones datos

E17.02.03.01 **Ud** **Armario Himel 500x500x200 poliéster reforzado c/puerta ciega** **364,75**

Suministro y colocación superficial de armario de poliéster reforzado Himel ó equivalente de 500x500x200 mm., con tapa ciega y p.p. de apertura de huecos para tubos.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

TRESCIENTOS SESENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17.02.03.02 **MI** **CANALIZACIÓN BAJO TUBO RÍGIDO D50. PVC** **8,97**

TUBO RÍGIDO LISO. Canalización de superficie estanca IP55, bajo tubo rígido liso D50 mm PVC no propagador de la llama, COLOR GRIS, tubo de código: 4321, con conexión totalmente estanca mediante prensaestopas desde tubos a cuadro (cajas de derivación, mecanismos y toda aparamenta existente en el local), en montaje sobrepuesta, con p.p. de terminales, piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente finalizada y funcionando. Según REBT

OCHO con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17.02.03.03 **MI** **Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban** **54,61**

Bandeja aislante de PVC perforada, de 100x200 mm, con 1 compartimento y con cubierta, montada suspendida. Artículos: ref. 66220 de la serie Bandeja aislante 66 de UNEX y ref. 66202 de la serie Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

CINCUENTA Y CUATRO con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.02.03.04 **MI** **Bandeja aislante PVC perforada,60x100mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida/sobrepuesta. Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesor** **28,09**

Bandeja aislante de PVC perforada, de 60x100 mm, con 1 compartimento y con cubierta, montada suspendida/sobrepuesta. Artículos: ref. 66100 de la serie Bandeja aislante 66 de UNEX y ref. 66102 de la serie Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX o conjunto equivalente/similar.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

VEINTIOCHO con NUEVE CÉNTIMOS

E17.02.03.05 **MI** **Tubo PVC corrugado flex. reforz. D-25 en falsos techos** **5,36**

Suministro y colocación de tubo de PVC corrugado flexible reforzado de D-25 mm, en el interior de los falsos techos, desde las bandejas de distribución general hasta las verticales a los puntos de conexión (el tramo vertical está incluido dentro de la partida de puesto de trabajo), incluso pequeño material de fijación a los paramentos. Instalado s/ITC.

CINCO con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

C17.03 Instalaciones contraincendios
C17.03.01 Detección y alarma

E17.03.01.01 **ud** **Modificación instalación Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo** **28,78**

Modificación instalación de Detector de humos de perfil bajo AE/SA-OPI fabricado por AGUILERA ELECTRONICA según Norma UNE EN 54-7:2001. En la actualidad el detector se encuentra ejecutado sobre puesto en techo y se va a modificar instalandose sobre falso techo. Dicha actuación requiere la ampliación del cableado desde la aconexión actual de cada detector en techo hasta la ubicación final del detector en falso techo.
El detector dispone de certificado de conformidad CE y marca de calidad AENOR, montado sobre zócalo AE/SA-ZB2 en techo, incluso parte proporcional módulo aislador AE/SA-AB, caja de derivacion,

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		cableado hasta la Central de Detección y Alarma mediante manguera 2 X 1.5 mm resistente al fuego 30 minutos libre de halogenos, incluido el entubado correspondiente, con certificado CPR. Totalmente montado, probado y funcionando.	
		VEINTIOCHO con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.03.01.02	**ud**	**Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**	**147,28**
		Detector de humos de perfil bajo AE/SA-OPI fabricado por AGUILERA ELECTRONICA según Norma UNE EN 54-7:2001, dispone de certificado de conformidad CE y marca de calidad AENOR, montado sobre zócalo AE/SA-ZB2 en techo, incluso parte proporcional módulo aislador AE/SA-AB, caja de derivacion, cableado hasta la Central de Detección y Alarma mediante manguera 2 X 1.5 mm resistente al fuego 30 minutos libre de halogenos, incluido el entubado correspondiente, con certificado CPR. Totalmente montado, probado y funcionando.	
		CIENTO CUARENTA Y SIETE con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
E17.03.01.03	**ud**	**Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA**	**212,63**
		Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA El Kit de asistencia incluye: - Boton de reset - Indicador luminoso - Fuente de alimentación - Letrero - Módulo y control de aviso Totalmente montado, probado y funcionando.	
		DOSCIENTOS DOCE con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		DOSCIENTOS DOCE con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.03.01.04	**ud**	**Flash para montaje en techo. Certificada EN 54-23.Referencia AE/V-AFLXC**	**152,91**
		Flash para montaje en techo. Tipo W-2.4-7.5. CERTIFICADO EN 54-23. Referencia AE/V-AFLXC, con base baja longitud de cobertura 7.5 m. Tecnología led que garantiza una intensidad luminosa de 0.4 lux/m2 en todo el área. Frecuencia de Flash seleccionable entre 1 Hz y 0.5 Hz. Consumo máximo 25 mA. Protección IP65 con base alta.	
		CIENTO CINCUENTA Y DOS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
E17.03.01.05	**Ud**	**AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional**	**220,58**
		AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional. Unidad microprocesada direccionable marca AGUILERA ELECTRONICA según norma EN54-18.2003 que controla un bucle con detectores convencionales. Dispone de un relé de salida supervisado para la activación de una maniobra de evacuacíon en cumplimiento de la norma de instalación EN 54-14. Especial para controlar zonas de detectores convencionales en áreas donde no se instalan detectores inteligentes. - Admite alimentación auxiliar para los equipos del bucle. - Autoaislador del equipo - Conexión a 2 hilos con clemas extraíbles. - Alimentación: entre 18 y 27 Vcc..	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- Consumo máximo: 900 ìA

Incluido parte proporcional de cableado hasta la Central de Detección y Alarma mediante manguera 2 X 1.5 mm resistente al fuego 30 minutos libre de halogenos, correctamente entubado, con certificado CPR, incluso cable de corriente de 2 x 1.5 mm desde el módulo a la fuente de alimentación o a la central, correctamente entubado.Totalmente montado, probado y funcionando.
- Consumo máximo bucle alimentación auxiliar: 44 mA.
- Montado en caja de ABS de 105 x_82_x 25mm.

DOSCIENTOS VEINTE con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17.03.01.06 **ud** **Tarjeta de red TCP** **310,01**

Tarjeta de red TCP para la conexión de las centrales algorítmicas en redes Ethernet TCP/IP 10/100 Mbps. Referencia AE/SA-TCPCX
La tarjeta va alojada en el interior de la central

TRESCIENTOS DIEZ con UN CÉNTIMOS

E17.03.01.07 **ud** **Nueva programación central algoritmica** **104,81**

Nueva programación central algoritmica. Totalmente montado, probado y funcionando.

CIENTO CUATRO con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.04		**Instalaciones climatización y ventilación**	
C17.04.01		**Extracción salubridad**	
E17.04.01.01	**Ud**	**Ventilador modelo TD-SILENT-250/Ø100 de S&P**	**288,38**
		Ventilador modelo TD-SILENT-250/100 de S&P, para un punto de trabajo de caudal de 150 m3/h y pérdida de carga de 60 Pa, totalmente colocado i/p.p. de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, medios y material de montaje. Incluso p.p. de conexión y alimentación eléctrica a elemento de control de alumbrado (incluyendo aparamenta de protecccion en su caso). Completamente instalado y funcionando.	
		DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.04.01.02	**Ud**	**Rejilla de extracción D125**	**39,61**
		Rejilla de extracción para conductos circulares de D125 modelo BOC-125 de Soler y Palau, GPD-125 de Koolair o similar (el modelo final será elegido por la dirección facultativa). Bocas de extracción regulables fabricadas en chapa de acero recubierta con pintura epoxí de color blanco. Se utilizan para la extracción del aire. Su caudal de aire es constante para presiones de entre 80 y 140 Pa. Se pueden instalar en la pared o en el techo. Constan de un cono de aspiración y de un obturador central móvil que permite el ajuste del caudal de extracción. Con la boca, se suministra un manguito de acero galvanizado para facilitar la instalación. Incluso marco de montaje y piezas de unión a conducto. Incluyendo recibido de rejilla en pared con sellado impermeabilizado en ubicaciones húmedas o de exterior según indicaciones de dirección facultativa. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, p.p. conducto circular flexible, incluso ayudas de albañilería, y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE Y CTE-SI.	
		TREINTA Y NUEVE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
E17.04.01.03	**Ml**	**TUBO HELICOIDAL D=125 mm**	**19,56**
		Tubería helicoidal rígida de D=125 mm. y 0,6 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios. Incluso p.p. conducto circular flexible hasta rejilla. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE Y CTE-SI.	
		DIECINUEVE con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17.04.01.04	**Ud**	**Visera circular de protección Modelo APC-125 de Soler y Palau o similar.**	**42,97**
		Visera circular de protección para aspiración o descarga a ubicar en cubierta para salida/entrada de conductos de ventilación. Modelo APC-125 de Soler y Palau o similar. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE.	
		CUARENTA Y DOS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.04.02		**Climatización - Equipos y maquinaria de agua**	
E17.04.02.01	**Ud**	**ENFRIADORA RHOSS TCAITI 140 ASDP2**	**28.634,23**

ENFRIADORA RHOSS modelo TCAITI 140 ASDP2
· Potencia frio: 38.8 kW
· Consumo eléctrico: 12.9 kW
· Enfriadora Inverter
· Refrigerante: R32
· 1 COMPRESOR NVERTER R-32. 2 VENTILADORES AXIALES EC. BATERÍA cu/al TRATADA EPOXY. VÁLVULA EXPANS. ELÉCTRONICA. PLACA MODBUS RS-485. VENTILADORES DE VELOCIDAD VARIABLE. LIMITADOR COMSUMO ELÉCTRICO. COMPRESORES ENCAPSULADOS. ACABADO SILENCIADO. BOMBA DOBLE ALTA PRESIÓN C/ DEPÓSITO DE INERCIA 150LTS.
· Incluye pasarela BACNET IP (interface Ethernet) mediante placa KBE: Web server con interface del circuito frigorífico de la máquina. (Dibujo con elementos), Visualización de todas las variables de la máquina tanto analógicas como digitales. Gráficos diarios con las variables seleccionadas. Tabla Excel con los datos de las variables seleccionadas y los periodos de tiempo configurados. Visualización y rearme de alarmas. Arrancar o parar la unidad. Cambio del modo de funcionamiento. Modificar set point. Posibilidad de integrar todas las variables de la unidad mediante Modbus/IP o Bacnet/IP.

Instalada con su soportación a suelo o pared, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Conectada eléctricamente, probada y funcionando.
Se colocacrán las medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible extractor hasta conducto extracción/impulsión (en caso necesario), con silents blocks en el anclaje adecuados al peso de la enfriadora, apoyos neopreno, etc. Incluso silenciador acústico en caso de ser necesario.
Se incluye ayuda de albañilería, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo/suelo, montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta cubierta, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.), o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento.
Se comprobará la sobrecarga del forjado de cubierta previo al inicio de las obras y, en todo caso, previamente a la instalación de maquinaria en cubierta.
Según REBT, RITE, CTE y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa y marcado CE, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento.
Instalada y probada.

VEINTIOCHO MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

E17.04.02.02	**Ud**	**FAN COIL de conductos con FILTRO, modelo T-H30-4R-4 de Biniclima**	**2.344,52**

Unidad Cassette de falso techo para instalación horizontal a 2 tubos con conexiones a izquierdas o derechas (según ubicación).
Marca Biniclima modelo T-H30-4R-4 de Biniclima o conjunto equivalente/similar con los siguientes datos (a velocidad media, y condiciones de refrencia de proyecto):
P frio = 15,24 kW
P sensible = 10,00 kW
Q aire = 2672 m3/h (velocidad media)
Q aire = 3280 m3/h (velocidad alta)
Q agua frio = 2614 l/h
Dimensiones aprox. (AnxPrxAl) 1400x840x420 mm

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Peso aprox 96 kg.

Incluye motor de cinco velocidades seleccionables, filtro de aire lavable de fácil extracción. Funcionamiento con una batería de agua, instalación en techo, i/conexionado y prefijación.
Incluyendo bomba y tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) hasta punto de desagüe más próximo, con pendiente mínima de 1.5%, y con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.04.02.03 **Ud** **Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo** **833,11**

Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo.
Sistema de anclaje de Fan coil a cercha de nave industrial para evitar trasmisión de vibraciones del Fan coil al techo de sala de ensayo. Se incluyen las varillas, silent blocks, etc.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

OCHOCIENTOS TREINTA Y TRES con ONCE CÉNTIMOS

E17.04.02.04 **Ud** **FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW180-2R-2 de Biniclima** **1.616,23**

Unidad Cassette de falso techo para instalación horizontal a 2 tubos con conexiones a izquierdas o derechas (según ubicación).
Marca Biniclima modelo HW180-2R-2 de Biniclima o conjunto equivalente/similar con los siguientes datos (a velocidad media, y condiciones de refrencia de proyecto):
P frio = 3,83 kW
P sensible = 2,52 kW
Q aire = 710 m3/h
Q agua frio = 656 l/h
Dimensiones aprox. (AnxPrxAl) 940x200x300 mm
Peso aprox 13 kg.

Incluye motor de cinco velocidades seleccionables, filtro de aire lavable de fácil extracción. Funcionamiento con una batería de agua, instalación en techo, i/conexionado y prefijación.
Incluyendo bomba y tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) hasta punto de desagüe más próximo, con pendiente mínima de 1.5%, y con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

MIL SEISCIENTOS DIECISÉIS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

E17.04.02.05 **Ud** **FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW090-2R-2 de Biniclima** **1.324,92**

Unidad Cassette de falso techo para instalación horizontal a 2 tubos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

con conexiones a izquierdas o derechas (según ubicación).
Marca Biniclima modelo HW090-2R-2 de Biniclima o conjunto equivalente/similar con los siguientes datos (a velocidad media, y condiciones de refrencia de proyecto):
P frio = 2,37 kW
P sensible = 1,54 kW
Q aire = 420 m3/h
Q agua frio = 407 l/h
Dimensiones aprox. (AnxPrxAl) 850x180x270 mm
Peso aprox 11 kg.

Incluye motor de cinco velocidades seleccionables, filtro de aire lavable de fácil extracción. Funcionamiento con una batería de agua, instalación en techo, i/conexionado y prefijación.
Incluyendo bomba y tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) hasta punto de desagüe más próximo, con pendiente mínima de 1.5%, y con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

MIL TRESCIENTOS VEINTICUATRO con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.04.02.06 **Ud** **Visera de descarga ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU** **128,05**

Visera con malla antipajaros para montar a la descarga/toma al exterior, según extractor y características del fabricante, modelo ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU o similar. Totalmente instalado y funcionando.

CIENTO VEINTIOCHO con CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.04.03		**Climatización - Valvulería, termostatos, interconexiones**	
E17.04.03.01	**Ud**	**DEPÓSITO EXPANSIÓN 25 l.**	**206,93**
		Instalación de vaso de expansión de 25 litros adecuado para circuitos cerrados de calefacción, refrigeración y energía solar de acuerdo con la DIN 4757 y EN 12977. El vaso está equipado con una membrana especial para sistemas solares, certificada según la norma DIN 4807-3, que separa el lado aire del lado del líquido solar. El sistema de fijación permite una instalación estable y segura. Presión máxima 10 bar. Temperatura de utilización del sistema entre -10°C/+99°C. Incluso Valvula seguridad hasta 9 bares, manómetro glicerina 0-10 bares, valvulas corte esfera, conexión a desagúe, conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE.	
		DOSCIENTOS SEIS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.04.03.02	**Ud**	**Interruptor de flujo**	**142,74**
		Interruptor de flujo agua para diametros de 1" a 2 1/2" presion maxima 11 bar modelo DBSF-1K / IFL02 o similar. Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE.	
		CIENTO CUARENTA Y DOS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E17.04.03.03	**Ud.**	**MANG.ANTIVIBR.Ø2" TORAFLEX**	**254,91**
		Manguito antivibratorio marca TORAFLEX, PN-10, con bridas, contrabridas y guías de 2" de diámetro, instalado y probado.	
		DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
E17.04.03.04	**Ud**	**Conjunto de valvulería de medición**	**103,15**
		Conjunto de valvulería de medición formado por: - Termómetro digital - Manómetro de glicerina - Purgador Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta sótano, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.	
		CIENTO TRES con QUINCE CÉNTIMOS	
E17.04.03.05	**Ud.**	**FILTRO COLADOR PN-10 DN-50**	**95,48**
		Filtro colador "Y" para embridar, PN-10, DN-50, incluso bridas, portabridas, tornillos y tuercas en acero inox, instalado y probado.	
		NOVENTA Y CINCO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.04.03.06	**Ud**	**VALVULA LLENADO AUTOMATICO C/ MANOMETRO**	**474,63**
		Válvula de llenado automático con manómetro. Instalación de Alimentador automático WATTS ALIMAT, o modelo de similares propiedades, calidad y características, para instalaciones de circuito cerrado. Cuerpo de latón y casquete de resina contra golpes. Incluye reductor de presión con estabilizador, válvula de retención, válvula de cierre tornillo, filtro de acero inoxidable, tornillo para controlar la válvula de retención, empalme hembra de 1 1/4" para manómetro, llave de corte + vaciado, valvulería y pequeño material. Toda la valvulería exterior será protegida mediante barniz o pintura incolora para exteriores para evitar su oxidación. Completamente montado, instalado, probado, conexionado y funcionando. Según CTE-HS4/5, y RITE.	
		CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.04.03.07	**Ud**	**Contador Volumétrico Watts WMT DN32**	**304,06**
		Instalación de contador volumétrico de turbina Watts serie WMT DN32, o modelo de similares propiedades, calidad y características, diseñado especialmente para la contabilización volumétrica de agua fría y caliente hasta 6 m3/h, así como para instalaciones de energía solar	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		térmica. Instalación horizontal o vertical, clase B, PN10, temperatura máxima de fluido 90ºC. Incluye llave de esfera para inserción de sonda, valvulería y pequeño material. Completamente montado, instalado, probado, conexionado y funcionando. Según CTE-HS4/5, y RITE.	
		TRESCIENTOS CUATRO con SEIS CÉNTIMOS	
E17.04.03.08	**Ud**	**Purgador Zeparo ZUT 15**	**132,00**
		Purgador Zeparo ZUT 15 o modelo de características similares. Apropiado para la desgasificación durante el funcionamiento. Tipo Universal latón. Se incluye llave corte DN16-20 según separador. Accesorios y pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente montado, instalado, probado, conexionado y funcionando. Según CTE-HS4/5, y RITE.	
		CIENTO TREINTA Y DOS	
E17.04.03.09	**Ud**	**Dispositivo de purga ascendentes Ø 50 mm.**	**48,89**
		instalación automática de dispositivo de purga para ascendentes Ø 50 mm., consistente en prolongación de ascendente en Ø 16 mm., reducción, terminal, llave de paso para posibilitar desmontaje y mecanismo automático de purga marca Minivent mod. MV15R de 1/2" con válvula de retención incorporada, situada en la parte más alta de la ascendente. Instalada y probada. S/CTE-HS-4-3.2.1.2.6.	
		CUARENTA Y OCHO con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E17.04.03.10	**Ud**	**Termostato 0-10V. Marca SISTENA Modelo TX150.H2**	**151,64**
		Regulador ambiente (termostato conectado con el control) Marca SISTENA Modelo TX150.H2 o modelo similar, con salida analógica 0...10V cc. Mando de tres velocidades e interruptor I/O general. Escala de ajuste 5 a 30º C. Alimentación a 24 V / 50Hz. Display con visualización tª interna, set point, apertura de ventanas, estado ventilador, estado de válvula, etc. Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE	
		CIENTO CINCUENTA Y UN con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E17.04.03.11	**Ud**	**Interconexión eléctrica: cuadro eléctrico - termostato - fan coil - Válvula 2/3 vías**	**86,08**
		Interconexión eléctrica entre cuadro eléctrico, termostato, fan coil y válvula 3 vías: - Alimentación 3 velocidades de Fan coil (5F+N) desde termostato, Alimentación V3V (F+N) desde termostato, Alimentación termostato (F+N) desde cuadro eléctrico. LINEAS DE ALIMENTACIÓN MONOF. DESDE CGMP POR TUBO CORRUGADO FLÉXIBLE O RÍGIDO (según recorrido), formada por cable tipo ES07Z1-K de 3x(1x2.5) mm2, clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, libre de halógenos, sin corrosividad, no propagador de la llama y con baja emisión de humos y de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC corrugado de D20mm flexible no propagador de la llama y libre de halógenos. En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el CGMP hasta el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local.	
		OCHENTA Y SEIS con OCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17.04.03.12	Ml	**Cable apantallado para comunicación 3x1.5 mm2**	10,15
		Cable apantallado para COMUNICACIÓN. Cable de conexión 3x1.5 mm2 apantallado: para señal, para sondas de presión, para contadores con módulo de comunicación integrado M-Bus o impulsos, etc. Canalización de superficie estanca IP55 bajo tubo D16 mm libre de halógenos no propagador de la llama (tubo rígido de PVC COLOR GRIS de código: 4321, con conexión totalmente estanca mediante prensaestopas desde tubos a cuadro, cajas de derivación, mecanismos y toda aparamenta existente en el local), en montaje suspendido/sobrepuesto bajo falso techo/suelo, con p.p. de terminales, piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. DIEZ con QUINCE CÉNTIMOS	
E17.04.03.13	Ud	**Recogida vaciados**	177,64
		Recogida vaciados. Partida alzada de conducción de desagües del circuito hidraulicos y unificación con los desagües, vaciados y purgas de la sala de máquinas, mediante tubería de PVC, hasta colector de media caña conectado a la red de desagúes del edificio. CIENTO SETENTA Y SIETE con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E17.04.03.14	Ud	**Válvula de esfera DN 50 PPR Aquatechnik**	73,31
		Válvula de esfera Aquatechnik DN 50 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108. SETENTA Y TRES con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E17.04.03.15	Ud	**Válvula de esfera DN 40 PPR Aquatechnik**	67,85
		Válvula de esfera Aquatechnik DN 40 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108. SESENTA Y SIETE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17.04.03.16	Ud	**Válvula de esfera DN 25 PPR Aquatechnik**	46,21
		Válvula de esfera Aquatechnik DN 25 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108. CUARENTA Y SEIS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
E17.04.03.17	Ud	**Válvula de esfera DN 20 PPR Aquatechnik**	25,25
		Válvula de esfera Aquatechnik DN 20 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108. VEINTICINCO con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
E17.04.03.18	Ud	**kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A**	483,97
		kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A o conjunto equivalente/similar para FC 25 kW. Kit de válvula de 3 Vías motorizada 1", con actuador T/N, 2 válvulas de corte. Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta sótano, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE. CUATROCIENTOS OCHENTA Y TRES con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.04.03.19	Ud	**kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**	363,70
		kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R REF. OPC-J732-FH o conjunto equivalente/similar. Kit de válvula de 3 Vías motorizada 1/2", con actuador T/N, 2 válvulas de corte. Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta sótano, de la maquinaria	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

TRESCIENTOS SESENTA Y TRES con SETENTA CÉNTIMOS

E17.04.03.20 **Ud** **kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R** **338,30**

kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R REF. OPC-J732-FH o conjunto equivalente/similar.
Kit de válvula de 3 Vías motorizada 1/2", con actuador T/N, 2 válvulas de corte.

TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO con TREINTA CÉNTIMOS

E17.04.03.21 **Ud** **VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M PICV105** **273,85**

VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M (válvula de 2 vías) modelo PICV105 de IVAR ref. 590070 (PICV105) o similar, para fancoils.
Cartucho tipo PIC11 1580-5150 L/H REF. 590115 (el modelo de cartucho variará dependiendo del caudal final de cada fancoil).
Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE

DOSCIENTOS SETENTA Y TRES con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17.04.03.22 **Ud** **VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H PICV00** **171,90**

VALVULA CONTROL Y EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H (válvula de 2 vías) modelo PICV00 de IVAR ref. 590066 (PICV00) o similar, para fancoils o cassettes.
Se instalaran 3 tipos de cartucho:
- tipo PICC03 37-575 L/H REF. 590123 (el modelo de cartucho dependerá del caudal final de cada fancoil indicado en plano).
- tipo PICC03 64-1110 L/H REF. 590124 (el modelo de cartucho dependerá del caudal final de cada fancoil indicado en plano).
- tipo PICC03 620-2650 L/H REF. 590127 (el modelo de cartucho dependerá del caudal final de cada fancoil indicado en plano).
Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE

CIENTO SETENTA Y UN con NOVENTA CÉNTIMOS

E17.04.03.23 **Ud** **VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 1/2" H PICV00** **167,87**

VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 1/2" H (válvula de 2 vías) modelo PICV00 de IVAR ref. 590065 (PICV00) o similar, para fancoils.
Cartucho tipo PICC02 238-896 L/H REF. 590121 (el modelo de cartucho variará dependiendo del caudal final de cada fancoil).
Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE

CIENTO SESENTA Y SIETE con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

C17.04.04 Climatización - Canalizaciones frío

E17.04.04.01 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (ext)** **129,67**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND para instalaciones de climatización de diámetro 50 mm y 4,6 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 40 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Instalaciones exteriores en superficie con protección con conducto circular de aluminio. En caso de que la protección no se coloque en el mismo instante que el aislamiento, se deberán pintar (pintura para protección de intemperie) para evitar su degradación con el sol.
Incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

CIENTO VEINTINUEVE con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17.04.04.02 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (int)** **56,81**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND para instalaciones de climatización de diámetro 50 mm y 4,6 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 40 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

CINCUENTA Y SEIS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.04.04.03 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø40x3,7 (int)** **47,48**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar s/ criterior de la DF, para instalaciones de climatización de diámetro 40 mm y 3,7 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 25 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Se incluye la protección de aislamiento ubicado en el exterior mediante conducto circular de aluminio.
Incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

CUARENTA Y SIETE con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17.04.04.04 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø32x2,9 (int)** **32,80**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar para instalaciones de climatización de diámetro 32 mm y 2,9 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 25 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones interiores en superficie, incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

TREINTA Y DOS con OCHENTA CÉNTIMOS

E17.04.04.05 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø25x3,5 (int)** **32,06**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar para instalaciones de climatización de diámetro 25 mm y 3,5 mm de espesor, SDR 7.4 y serie 3.2. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 25 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones interiores en superficie, incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

TREINTA Y DOS con SEIS CÉNTIMOS

E17.04.04.06 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø20x2,8 (int)** **27,01**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar para instalaciones de climatización de diámetro 20 mm y 2,8 mm de espesor, SDR 7.4 y serie 3.2. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 19 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones interiores en superficie, incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

VEINTISIETE con UN CÉNTIMOS

C17.04.05 Climatización - Redes de impulsión/extracción de aire

E17.04.05.01 **Ud** **VENTILADOR EXTRACCIÓN CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU** **2.913,79**

Suministro e instalación de caja de ventilación estanca autolimpiante en conducto de extracción. EXTRACTOR trifasico CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU o conjunto equivalente de similar calidad y características, con 1500 m3/h (caudal máximo), Ø250mm, Punto de trabajo: Q=1000 m3/h y P=40 mmdca.
Fabricado en chapa de acero galvanizado, paneles de edoble pared tipo sandwich, aislamiento interior acústico ininflamable (Mo) de fibra de vidrio de 17 mm de espesor, motor IP55. Clase F1.
Bajo nivel sonoro (nivel sonoro máximo 55 dB(A)). Colocación en

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

interior/exterior (según indicación de planos).
Con tejadillo para intemperie, visera de impulsión para intemperie, rejilla anti insectos.
Interruptor de paro/marcha (para labores de mantenimiento) según UNE-EN 60204-1, del tipo 5-8 P de Soler y palau o similar.
Incluye regulador de velocidad trifásico modelo VFTM TRI-1.1/1.5 de Soler y palau, incluso p.p. cableados, conexiones, etc. ubicado junto a cuadro de climatización, pero fuera del mismo en una envolvente independiente con ventilación, modelo Envolvente Spacial NSYCRN33200 con rejillas.
Incluye control_remoto REB-CVF de soler y palau para variadores de frecuencia tipo VFTM, con interruptor paro-marcha y potenciómetro.
Ubicación según decisión de dirección facultativa.
Instalada con su soportación a techo, suelo o pared, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Incluso cableada hasta cuadro eléctrico, conectada eléctricamente, probada y funcionando.
Con aspiración e impulsión rectangular.
Se colocacrán las medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible extractor hasta conducto extracción, con silents blocks en el anclaje, etc. Incluso silenciador acústico en caso de ser necesario.
Se incluye ayuda de albañilería si es preciso, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior, según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo, o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento. Según REBT y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento y medición acústica.

DOS MIL NOVECIENTOS TRECE con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17.04.05.02 **Ud** **UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L** **6.854,22**

Suministro e instalación de UTA de Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L o equivalente s/ criterio de la DF (con tejadillo/bridas/bancada), para caudal de aire de 1600 m3/h de Soler y Palau + caja de prefiltros y filtros de alta eficiencia acoplada (prefiltro G4 + filtro F8) + caja acústica SIL-5 750 1C B OR (con tejadillo/bridas/bancada y slienciador), o conjunto equivalente de similar calidad y características.
Bastidor construido en perfil de aluminio extrusionado. Paneles tipo sándwich con aislamiento interior de lana mineral, de 25 mm de espesor. Panel exterior de chapa plastificada y panel interior de chapa galvanizada.
Modelo de ventiladores BPFM 280. La UTA incluye 1 motor trifasico de 1.1 kw e intensidad máxima de 1x1.7 A, IP54, Clase F.

Características:
- UTA para caudal de 2.100 m3/h.
- Pérdida de carga disponible > 300 Pa
- Pérdida de carga máxima que sorpota la UTA = 650 Pa
- 1 x Ventilador BPFM 280-2T. Motor trifásico 400 V de 1x1.1 kw
- Caja de prefiltros y filtros M6-F6-F8.
- Longitud caja filtración: 1455 mm
- Altura: 410 mm
- Anchura: 1100 mm
- Potencia eléctrica: 1x1.1 = 1.1 kw (400V)
- Peso: 145 kg (depende de accesorios).

Colocación en exterior, con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Con tejadillo para intemperie, visera de impulsión para intemperie,

rejilla anti insectos e interruptor de paro/marcha rotativos (para labores de mantenimiento) según UNE-EN 60204-1 para cada ventilador modelo 5P/8P.

Incluye:
- prefiltros y/o filtros de alta eficacia con baja pérdida de carga, dentro de cajas de filtración correspondientes de anchura 485 mm. La sección de filtrado consta de filtros planos construidos con marcos de acero galvanizado. Pre-filtros: Filtros G4 con eficacia > 90% según test gravimétrico o filtros F5 con eficacia > 40% según test opacimétrico.
- Filtros: Filtros alta eficacia F6 + F8 con eficacias desde el 60% para el F6 y mayores del 95% para el F8 según test opacimétrico. Los filtros han sido fabricados de acuerdo con la norma UNE 779:2002 sobre la determinación de prestaciones de los filtros. Los valores límites de pérdida de carga de los filtros debido a la suciedad, para asegurar su eficacia, será de 150 Pa para los filtros M6 y de 200 Pa para los filtros F8.
- cuadro de protección/control para funcionamiento con variador de frecuencia, contactores, conexiones, material y cableado eléctrico hasta cuadro principal de climatización, etc.
- variador de frecuencia para potencia trifásica de 1.5 kW, modelo VF-FS1-3PH-200V-2.2 kW de Toshiba ref. VFS15-4015-PL-W1, para optimizar el punto de trabajo (mediante sondas de presión también incluidas ubicadas en los filtros y/o sonda de CO2 en el local). El variador incluye filtros EMC tipo A, para evitar pertubaciones en el resto de la instalación. El variador se instalará fuera de la unidad de aire primario, en una envolvente con ventilación junto al cuadro de climatización.
- Sonda de caudal de aire o presión diferencial para conducto de aire con señal 0-10 V pudiendo ser los modelos DPT de Soler y Palau re. DPT-FLOW-5000-D o modelo similar. Para controlar su ensuciamiento mediante el parámetro de caudal fijo. Para la UTBS-3, el valor de k=84 de pondrá en el transductor de presión, para poder mantener el control a caudal constante.
- Sonda conducto para ETN modelo DT02-E
- Regulador proporcional modelo ETN-24-P-PD-3.
- Fuente alimentación 24VDC, 2,5A, ref MGR060-24F
- Válvula 3 vías 1" 0-10V, ref. R3025-6P3S+LR24ASR.
- Instalada con su soportación a suelo, conexionados y cableados, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Conectada eléctricamente, probada y funcionando. Con aspiración e impulsión circular/rectangular.
- medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible desde UTA hasta conducto impulsión, bancada, tejadillo, con silents blocks en el anclaje, etc. Incluso caja con silenciador acústico.
- modulo separador de gotas.
- sifón con una diferencia de cotas superior a la presión disponible en mm.c.a. que suministra el ventilador, para facilitar el desagüe de condensados de la bandeja. Incluyendo tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) y la p.p. de instalación de tubería con pendiente al 2% mínimo.
- Ayudas de albañilería si es preciso, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo/suelo, montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta cubierta, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.), o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Según REBT, RITE, CTE y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa y marcado CE, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento. Instalada y probada.

E17.04.05.02 Ud UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L **6.854,22**

Suministro e instalación de UTA de Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L o equivalente s/ criterio de la DF (con tejadillo/bridas/bancada), para caudal de aire de 1600 m3/h de Soler y Palau + caja de prefiltros y filtros de alta eficiencia acoplada (prefiltro G4 + filtro F8) + caja acústica SIL-5 750 1C B OR (con tejadillo/bridas/bancada y slienciador), o conjunto equivalente de similar calidad y características.
Bastidor construido en perfil de aluminio extrusionado. Paneles tipo sándwich con aislamiento interior de lana mineral, de 25 mm de espesor. Panel exterior de chapa plastificada y panel interior de chapa galvanizada.
Modelo de ventiladores BPFM 280. La UTA incluye 1 motor trifasico de 1.1 kw e intensidad máxima de 1x1.7 A, IP54, Clase F.

Características:
- UTA para caudal de 2.100 m3/h.
- Pérdida de carga disponible > 300 Pa
- Pérdida de carga máxima que sorpota la UTA = 650 Pa
- 1 x Ventilador BPFM 280-2T. Motor trifásico 400 V de 1x1.1 kw
- Caja de prefiltros y filtros M6-F6-F8.
- Longitud caja filtración: 1455 mm
- Altura: 410 mm
- Anchura: 1100 mm
- Potencia eléctrica: 1x1.1 = 1.1 kw (400V)
- Peso: 145 kg (depende de accesorios).

Colocación en exterior, con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Con tejadillo para intemperie, visera de impulsión para intemperie, rejilla anti insectos e interruptor de paro/marcha rotativos (para labores de mantenimiento) según UNE-EN 60204-1 para cada ventilador modelo 5P/8P.

Incluye:
- prefiltros y/o filtros de alta eficacia con baja pérdida de carga, dentro de cajas de filtración correspondientes de anchura 485 mm. La sección de filtrado consta de filtros planos construidos con marcos de acero galvanizado. Pre-filtros: Filtros G4 con eficacia > 90% según test gravimétrico o filtros F5 con eficacia > 40% según test opacimétrico.
- Filtros: Filtros alta eficacia F6 + F8 con eficacias desde el 60% para el F6 y mayores del 95% para el F8 según test opacimétrico. Los filtros han sido fabricados de acuerdo con la norma UNE 779:2002 sobre la determinación de prestaciones de los filtros. Los valores límites de pérdida de carga de los filtros debido a la suciedad, para asegurar su eficacia, será de 150 Pa para los filtros M6 y de 200 Pa para los filtros F8.
- cuadro de protección/control para funcionamiento con variador de frecuencia, contactores, conexiones, material y cableado eléctrico hasta cuadro principal de climatización, etc.
- variador de frecuencia para potencia trifásica de 1.5 kW, modelo VF-FS1-3PH-200V-2.2 kW de Toshiba ref. VFS15-4015-PL-W1, para optimizar el punto de trabajo (mediante sondas de presión también incluidas ubicadas en los filtros y/o sonda de CO2 en el local). El variador incluye filtros EMC tipo A, para evitar pertubaciones en el resto de la instalación. El variador se instalará fuera de la unidad de aire

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

primario, en una envolvente con ventilación junto al cuadro de climatización.
- Sonda de caudal de aire o presión diferencial para conducto de aire con señal 0-10 V pudiendo ser los modelos DPT de Soler y Palau re. DPT-FLOW-5000-D o modelo similar. Para controlar su ensuciamiento mediante el parámetro de caudal fijo. Para la UTBS-3, el valor de k=84 de pondrá en el transductor de presión, para poder mantener el control a caudal constante.
- Sonda conducto para ETN modelo DT02-E
- Regulador proporcional modelo ETN-24-P-PD-3.
- Fuente alimentación 24VDC, 2,5A, ref MGR060-24F
- Válvula 3 vías 1" 0-10V, ref. R3025-6P3S+LR24ASR.
- Instalada con su soportación a suelo, conexionados y cableados, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Conectada eléctricamente, probada y funcionando. Con aspiración e impulsión circular/rectangular.
- medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible desde UTA hasta conducto impulsión, bancada, tejadillo, con silents blocks en el anclaje, etc. Incluso caja con silenciador acústico.
- modulo separador de gotas.
- sifón con una diferencia de cotas superior a la presión disponible en mm.c.a. que suministra el ventilador, para facilitar el desagüe de condensados de la bandeja. Incluyendo tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) y la p.p. de instalación de tubería con pendiente al 2% mínimo.
- Ayudas de albañilería si es preciso, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo/suelo, montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta cubierta, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.), o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento. Según REBT, RITE, CTE y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa y marcado CE, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento. Instalada y probada.

SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con VEINTIDÓS CÉNTIMOS
SEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO con VEINTIDÓS CÉNTIMOS

E17.04.05.03 **m2** **CLIMAVER PLUS** **44,79**

Suministro y montaje de conducto CLIMAVER PLUS de la marca ISOVER o similar, de alta absorcion acustica, conductividad termica <0,032 W/m.k, reaccion al fuego Euroclase B-s1,d0, rigidez mecanica Clase R5 segun UNE-EN 13404, incluso elaboracion, colocacion y p.p. de soportes a base de perfil en "U" galvanizado, varillas roscadas de 8 mm. tacos de anclaje, sellado cortafuegos en paso de muros y todo tipo de ayudas de albañileria. Totalmente instalado, comprobado y rematado. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento. Tengase en cuenta que existen zonas a mas 4m/5 m de altura en administración y en el taller hidrotermal (ver planos de secciones del edificio).

CUARENTA Y CUATRO con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17.04.05.04 **m2** **CANALIZACION CHAPA GALV. 0.8 mm. EXTRACCIÓN / IMPULSIÓN** **51,38**

Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, con clasificación E300 60 (300ºC durante 60 min), y parte proporcional de embocaduras, uniones tipo Pittsburg,

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		transformaciones, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, piezas/elementos de unión a rejillas, pequeño material, etc. Anclado al techo con varillas roscadas (de igual clasificación que el conducto E600 90) y soportes metálicos. Totalmente instalado y funcinanado. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento. Tengase en cuenta que existen zonas a mas 4m/5 m de altura en administración y en el taller hidrotermal (ver planos de secciones del edificio).	
		CINCUENTA Y UN con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.04.05.05	Ud	**Rejilla de retorno 150x100 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**	52,40
		Suministro y montaje de rejilla de impulsión / retorno marca KOOLAIR modelo 20-45-H o similar de 150x100 mm, diseño y color según dirección facultativa, con parte posterior de chapa de acero pintada en color según dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente. Colocación en falso techo modular de 60x60, incluyendo: clips de montaje, marco de montaje (MM), sistema de fijación oculto (SFO), tornillería, plenum de conexión lateral/frontal (-PE21/20) de chapa de acero galvanizado aislado para evitar condensaciones. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, válvulas, p.p. conducto circular flexible y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento.	
		CINCUENTA Y DOS con CUARENTA CÉNTIMOS	
E17.04.05.06	Ud	**Rejilla de retorno 500x200 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**	84,05
		Suministro y montaje de rejilla de impulsión / retorno marca KOOLAIR modelo 20-45-H o similar de 500x200 mm, diseño y color según dirección facultativa, con parte posterior de chapa de acero pintada en color según dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente. Colocación en falso techo modular de 60x60, incluyendo: clips de montaje, marco de montaje (MM), sistema de fijación oculto (SFO), tornillería, plenum de conexión lateral/frontal (-PE21/20) de chapa de acero galvanizado aislado para evitar condensaciones. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, válvulas, p.p. conducto circular flexible y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento.	
		OCHENTA Y CUATRO con CINCO CÉNTIMOS	
E17.04.05.07	Ud	**Regulador caudal RDR-125/150**	144,20
		Suministro y montaje de regulador de caudal constante 150 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RDR-125/150 de koolair o similar, para conectarse a presion directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE	
		CIENTO CUARENTA Y CUATRO con VEINTE CÉNTIMOS	
E17.04.05.08	Ud	**Regulador caudal RDR-160/270**	158,76
		Suministro y montaje de regulador de caudal constante 250 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RDR-160/270 de koolair o similar, para conectarse a presion	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE	
		CIENTO CINCUENTA Y OCHO con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17.04.05.09	**Ud**	**Regulador caudal RDR-100/60**	**100,50**
		Suministro y montaje de regulador de caudal constante 50 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RDR-100/60 de koolair o similar, para conectarse a presion directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE	
		CIEN con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E17.04.05.10	**Ud**	**Regulador caudal RCCK-200**	**231,59**
		Suministro y montaje de regulador de caudal constante 800 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RCCK-200 de koolair o similar, para conectarse a presion directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE	
		DOSCIENTOS TREINTA Y UN con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.05		**Obra civil instalaciones**	
C17.05.01		**Obra civil**	
E17.05.01.01	**Ml**	**EXCAVACIÓN Y CIERRE EN ZANJAS EN CALZADA + 4 x Tub. estructural doble pared PE, DN-160 mm**	**200,03**

Excavación de zanja en calzada, con medios mecánicos.
- Dimensiones de zanjas según detalles de proyecto: para 2 tubos 0.80 x 0.40 m y para 4 tubos 1.00 x 0.40 m.
- Colocación de 4 tubos PE flexible corrugado Ø160 mm de color rojo, de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enhebrados con alambre guía de 2mm de diámetro. P.p. de accesorios, cinta señalizadora, pequeño material y ayudas de albañilería.
- Tubos protegidos con hormigón (HM-25/P/20/I) en la dimension completa de la zanja, cinta señalizadora PVC, solera de hormigón de 30 cm (calzadas) bajo calzada.

Construido según R.B.T. Medida la unidad según indicaciones de dirección facultativa. Incluido acopio de material o escombros a pie de obra, carga, descarga y transporte al vertedero del escombro, limpieza y compactación del fondo de la excavación. Totalmente ejecutada y acabada.

DOSCIENTOS con TRES CÉNTIMOS

E17.05.01.02	**m²**	**Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor medio**	**16,66**

Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.
Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

DIECISÉIS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17.05.01.03	**ml**	**Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.**	**15,49**

Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

QUINCE con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17.05.01.04	**m³**	**Hormigón relleno zanja HA-25/B/20/I en carreteras**	**200,18**

Hormigón en zanjas contínuas, HM-25/P/20/II, incluso elaboración y transporte con camión hormigonera desde planta, así como transporte manual desde camión hormigonera en borde de zanja hasta lugar de vertido, incluso elaboración, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.
Completamente instalado y funcionando.
CRITERIO DE MEDICIÓN: Para el hormigón junto a carreteras del Cabildo se exige una clasificación mínima de HM-20/P/20/II-2. La valoración actual de precio se hará sobre un hormigón HM-25.
CRITERIO DEL MATERIAL:En el hormigón se emplearán acelerantes de fraguado que permitan que este adquiera las características resistentes que permitan que el tráfico pase por encima antes de comenzar el tramo siguiente.

DOSCIENTOS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

E17.05.01.05	**m²**	**Pavimento c/morterto + Aglomerado asfaltico**	**71,17**

Superficie de rodadura constituida por: hormigón ligero HM-15/P/20 de 10 cm. de espesor medio con tendido de mortero de cemento de 2 cm. para regularizar la superficie; y capa de rodadura constituida por aglomerado asfáltico tipo S-12 - mezcal bituminosa continua en caliente de 6 cm. de espesor mínimo, tipo AC16 surf D, para capa de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

rodadura, de composición semidensa (S), con árido granítico de 12/16 mm de tamaño máximo (según instrucciones municipales) y betún asfáltico de penetración.
Según UNE 04-402/NBE QB-90. Completamente finalizado, incluso ayudas de albañilería, transporte de material a obra, retirada de residuos y material de preparación del firme existente, pequeño material, etc.

INSTRUCCIONES PARA COLOCACIÓN DE MORTERO ASFALTICO HASTA 6 cn DE ESPESOR:
Preparar la superficie a pavimentar según las medidas dadas por la empresa, demoliendo y recortando el firme existente con pala compresor y limpiando la zona de cualquier cuerpo suelto. La compactación se hace mecánicamente con rodillo vibratorio.
Efectuar un riego de imprimación, utilizando para ello bituminadora. El vertido del aglomerado asfaltico se realizará en caliente a la temperatura adecuada, alisado y compactado con rodillo (rulo) vibratorio, debiendo quedar el pavimento nivelado.
Esta posición incluye el retiro de los cascotes a vertedero, la aportación de los materiales necesarios, así como la utilización de compresor, bituminadora, rodillo vibratorio y un camión durante todo el tiempo que dure la reposición.

SETENTA Y UN con DIECISIETE CÉNTIMOS

E17.05.01.06 **Ud** **ARQUETA REGISTRABLE TIPO AR-1** **947,61**

ARQUETA REGISTRABLE TIPO AR-1 (bajo calzada según NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión - Líneas Subterráneas de Baja Tensión):
Arqueta de registro + tapa registrable tipo AR-1 formada por tapa de arqueta AR-1, para conexionado de electricidad en exteriores. Con medidas interiores de cada tapa AR-1 de 62 cm de ancho, 72 cm de largo y 100 cm de alto, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 15x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con una tapa y marco AR-1 de hierro fundido normalizada AR-1 de 750x650 mm D400 (aptas para el paso de vehículos), con fondo de arena drenante. Tubos a 0.25 m del fondo. Refuerzo estructural en fundición al dorso de la tapa proporcionando características mecánicas necesarias.
Se cumplirá lo especificado en NRZ002:
En las arquetas, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Se sellarán con material expansible e ignifugo, o solución equivalente (tanto los tubos de reserva como los tubos con cables), de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La ubicación de los orificios de entrada a las arquetas será tal que permita un radio de curvatura superior al mínimo exigido para los cables.
Las arquetas se construirán de forma que sean inaccesibles con objeto de reducir el vandalismo y la accidentabilidad, para ello la tapa de la arqueta se ubicará bajo el nivel del suelo quedando cubierta con el mismo acabado superficial del pavimento anexo. En el plano correspondiente se detallan las características constructivas.
Para garantizar la localización de la arqueta se colocará sobre el pavimento un clavo normalizado de identificación que deberá reflejarse también en el correspondiente plano as-built.
Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA DISTRIBUCIÓN.

NOVECIENTOS CUARENTA Y SIETE con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.05.01.07 **Ml** **CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR + 2 x Tub. estructural doble pared PE, DN-110 mm** **138,04**

CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR
Excavación de zanja en calzada, con medios mecánicos.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- Dimensiones de zanjas según detalles de proyecto: para 2 tubos 0.60 x 0.30 m.
- Colocación de 2 tubos PE flexible corrugado Ø110 mm de color rojo, de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enhebrados con alambre guía de 2mm de diámetro. P.p. de accesorios, cinta señalizadora, pequeño material y ayudas de albañilería.
- Tubos protegidos con hormigón (HM-25/P/20/I) en la dimension completa de la zanja, cinta señalizadora PVC, solera de hormigón de 30 cm (calzadas) bajo calzada.

Construido según R.B.T. Medida la unidad según indicaciones de dirección facultativa. Incluido acopio de material o escombros a pie de obra, carga, descarga y transporte al vertedero del escombro, limpieza y compactación del fondo de la excavación. Totalmente ejecutada y acabada.

CIENTO TREINTA Y OCHO con CUATRO CÉNTIMOS

E17.05.01.08 **Ud** **Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125** **140,57**

Arqueta de registro para instalaciones eléctricas, telecomunicaciones, alumbrado público, etc., modular y desmontable, ejecutada con polipropileno inyectado y reforzado con un 20% de fibra de vidrio tipo "HIDROSTANK" o equivalente, de dimensiones interiores libres 45x45x80 cm, sin fondo, conectada a canalización mediante calado con corona del ø preciso y junta EPDM para uniones estancas en caso de ser necesario, taladros pasatubos realizados con corona perforadora. Se incluye la excavación precisa y el posterior relleno con material seleccionado, remate de tubos con mortero, limpieza y relleno de fondo con arena, suministro y colocación de tapa y marco de fundición dúctil normalizados de 50x50 cm, carga de rotura tipo B-125 según UNE-EN-124, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO". Totalmente acabada, según REBT.

CIENTO CUARENTA con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17.05.01.09 **Ud** **Reparación arqueta alumbrado exterior** **264,01**

Reparación arqueta alumbrado exterior. Revisión y reparación de arqueta de alumbrado exterior en calzada de aparcamiento. Reparación de fisuras, impermeabilización completa, comprobación de estanqueidad, limpieza completa, retirada de líneas elétricas antiguas, etc. incluso ayudas de albañilería, pequeño material, etc. Totalmente terminada y funcionando.

DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO con UN CÉNTIMOS

E17.05.01.10 **Ud** **Sellado de aberturas** **21,62**

Sellado de aberturas de canalizaciones en arquetas con pasta de yeso mezclada con fibra de vidrio, para un diámetro medio de 160 mm, tras haber enhebrado los correspondientes cables. Totalmente acabado y siguiendo normas de la compañía suministradora.

VEINTIÚN con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.05.01.11 **Ud** **Amortiguadores bancada** **87,98**

Apoyo de maquinaria de clima, con amortiguadores metálicos de muelle, de 195x82x127 mm, de 86 kg de carga mínima y 200 kg de carga máxima, colocación de los amortiguadores tipo silent blocks (para el peso de la enfriadora de 600 kg), diviendose dicho peso entre el nº de silent blocks a colocar según indicaciones de fabricante. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. El precio incluye las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje, apoyos sobre placas de neopreno para no dañar el forjado y la impermeabilización existente, mediante plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm^2 de carga máxima a compresión. Completamente acabado y preparado para colocación encima de la maquinaria. El diseño definitivo del refuerzo se realizará

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		según indicaciones de técnico competente o dirección facultativa. (no se incluye la estructura metalica que se medirá por KG acero)	
		OCHENTA Y SIETE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.05.01.12	Ud	**Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión.**	41,00
		Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión. Incluye: Replanteo. Colocación de la plancha antivibración. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		CUARENTA Y UN	
E17.05.01.13	m²	**Sistema Pumaflex "GRUPO PUMA" de impermeabilización líquida de cubiertas, formado por dos capas de masilla de caucho acrílico, P**	42,21
		Sistema Pumaflex "GRUPO PUMA" de impermeabilización líquida de cubiertas, formado por dos capas de masilla de caucho acrílico, Pumaflex "GRUPO PUMA", color blanco; y fieltro de fibra de vidrio, Mallaflex "GRUPO PUMA"; previa resolución de puntos singulares con los mismos materiales y realización de ángulo cóncavo, a media caña, en el encuentro de la cubierta con paramentos verticales con mortero reparador reforzado con fibras, Morcemrest RF35 "GRUPO PUMA", clase R3 según UNE-EN 1504-3. Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Armado de la superficie. Resolución de los puntos singulares. Aplicación del impermeabilizante. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan. Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.	
		CUARENTA Y DOS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	
E17.05.01.14	m²	**Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, fijadas mecánicam**	229,98
		Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares. Incluye: Replanteo de las placas por faldón. Corte, preparación y colocación de las placas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las placas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate. Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		DOSCIENTOS VEINTINUEVE con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.05.01.15	Ud	**Estudio cargas cubierta**	3.038,32
		Estudio cargas cubierta para instalación de instalaciones: - Realización de ensayo o prueba de carga de forjado. - Realización de informe de resultados. Incluso ayudas de albañilería, transporte, ubicacción en cubierta, etc. Completamnete finalizado	
		TRES MIL TREINTA Y OCHO con TREINTA Y DOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CÉNTIMOS

E17.05.01.16 **Ud** **Reparación arqueta fecales** **289,04**

Reparación arqueta fecales. Revisión y reparación de arqueta de fecales en acera. Reparación de fisuras, impermeabilización completa, comprobación de estanqueidad, etc. incluso ayudas de albañilería, pequeño material, etc.
Totalmente terminada y funcionando.

DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE con CUATRO CÉNTIMOS

E17.05.01.17 **m²** **Fachada ligera de panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame.** **315,65**

Fachada ligera de panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame, de 120 mm de espesor total, 3,3 m de anchura máxima y 20 m² de superficie máxima, formado por una lámina de GRC, de 10 mm de espesor, textura lisa, color blanco, enmarcada en un bastidor metálico de perfiles tubulares de acero cincado, de sección rectangular, con una separación entre perfiles de 600 mm, con inclusión o delimitación de huecos; fijación de los paneles al forjado con elementos metálicos de conexión, fijados a su vez mediante soldadura. Incluso imprimación, silicona neutra y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para el sellado de juntas.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras.
Incluye: Replanteo de paneles y elementos de anclaje. Posicionado del panel en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento del panel. Fijación de los anclajes con soldadura. Resolución de puntos singulares. Repaso de paneles. Sellado de juntas.

TRESCIENTOS QUINCE con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17.05.01.18 **Ud** **Modificación carpintería + cristal** **541,79**

Obra civil de modificación carpintería + cristal de ventana fija de vestuarios para la salida del tubo de salida de aire frío del aerotermo. Se inclye el desmontaje de la carpintería y cristal, corte de crital, preparación de hueco, colocación de un fijo ciego, colocación de nuevo marco y/o cristal, etc.

Reparación de fisuras, impermeabilización completa, comprobación de estanqueidad, etc. incluso ayudas de albañilería, pequeño material, y todos los medios necesarios, etc.
Totalmente terminada y funcionando.

QUINIENTOS CUARENTA Y UN con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

C17.05.02 Desmontajes y retirada de instalaciones

E17.05.02.01 **Ud** **Retirar instalaciones vistas y cableados** **463,03**

Retirada de instalaciones vistas de todo tipo en la totalidad del edificio y del cableado entubado, mecanismos eléctricos, cuadros eléctricos, luminarias, detectores, instalaciones de fontanería y saneamiento, aire acondicionado, conductos de ventilación, detectores contra incendios, etc., incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.
Unidad de medición: estancia/sala de 50-100 m².
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento.
Tengase en cuenta que existen zonas a mas 4m/5 m de altura en administración y en el taller hidrotermal (ver planos de secciones del edificio).
Con medios manuales/mecánicos y carga con grua sobre camión o contenedor.
Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Incluso transporte a vertedero homologado y tasas de vertido. Completamente finalizado con certificado de vertido.	
		CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES con TRES CÉNTIMOS	
C17.06		**Instalaciones de fontanería**	
E17.06.01	**co**	**COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO DE FONTANERIA Y DESAGÜES**	**0,01**
		COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO DE FONTANERIA Y DESAGÜES: - Tanto en los precios de canalizaciones, válvulas, etc., se incluyen como parte proporcional el importe de piezas especiales, ayudas de albañilería y pequeño material necesarios para su correcta colocación. - Todos los pasos de canalizaciones a través de paredes de fábrica se realizarán por medio de manguitos pasamuros. - En el precio ofertado del presente capítulo, se entenderá incluido el boletín del instalador, que será obligatorio para toda la edificación, así como servicios generales. - Todos los materiales utilizados estarán debidamente certificados con el sello de calidad AENOR. - Las canalizaciones no se cubrirán hasta que se haya aprobado su trazado por parte de la D.F. y se hayan realizado las pruebas de presión y estanqueidad contempladas en las Normas. Se cumplirá toda la legislación relativa al Código Técnico de la Edificación y Decreto de 17 de Mayo de 2011 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, de la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias.	
		CERO con UN CÉNTIMOS	
E17.06.02	**ud**	**Acometida a red interior existente con tubería de polibutileno (PB) de DN 32**	**104,03**
		Acometida de agua a red interior existente con tubería y accesorios de polibutileno PB TERRAIN de DN 32 mm. e=2,9 mm, UNE-EN ISO 1587625, incluso p.p. de piezas especiales de acople, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente terminada, probada y funcionando. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		CIENTO CUATRO con TRES CÉNTIMOS	
E17.06.03	**m**	**Canaliz polib. Terrain 1 1/4"(32) fría.**	**32,62**
		Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 32 (1 1/4"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=2,9 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		TREINTA Y DOS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E17.06.04	**m**	**Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) fría.**	**21,07**
		Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 25 (3/4"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=2,3 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		VEINTIÚN con SIETE CÉNTIMOS	
E17.06.05	**m**	**Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) caliente.**	**34,35**
		Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 25 (3/4"), para agua caliente, UNE-EN ISO 15876, e=2,3 mm, clase 2, PN 10, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica e=25 mm, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		TREINTA Y CUATRO con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17.06.06	**m**	**Canaliz polib. Terrain 1/2"(20) fría.**	**12,62**
		Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 20 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=1,9 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		DOCE con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E17.06.07	m	**Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) fría.**	10,75
		Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 16 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=1,8 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		DIEZ con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17.06.08	m	**Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) caliente.**	18,54
		Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 16 (1/2"), para agua caliente, UNE-EN ISO 15876, e=1,8 mm, clase 2, PN 10, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica e=25 mm, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		DIECIOCHO con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E17.06.09	ud	**Válvula esfera 25 mm PB Terrain**	41,52
		Válvula o llave de paso de esfera de D 25 mm, de polibutileno PB TERRAIN, en instalación vista, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
		CUARENTA Y UN con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E17.06.10	ud	**Llave regulación oculta 32 mm PB Terrain**	58,83
		Llave de regulación oculta de 32 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
		CINCUENTA Y OCHO con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.06.11	ud	**Llave regulación oculta 25 mm PB Terrain**	40,52
		Llave de regulación oculta de 25 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
		CUARENTA con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E17.06.12	ud	**Llave regulación oculta 20 mm PB Terrain**	31,75
		Llave de regulación oculta de 20 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
		TREINTA Y UN con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17.06.13	ud	**Llave regulación oculta 16 mm PB Terrain**	30,40
		Llave de regulación oculta de 16 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
		TREINTA con CUARENTA CÉNTIMOS	
E17.06.14	ud	**Punto agua calt 3/4" (25) PB Terrain.**	101,93
		Punto de agua caliente de DN 25 (3/4") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=2,3 mm, UNE-EN ISO 15876, clase 2, PN 10, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica, con accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		CIENTO UN con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.06.15	ud	**Punto agua fría 1/2" (20) PB Terrain.**	69,32
		Punto de agua fría de DN 20 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,9 mm. UNE-EN ISO 15876, envainada	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

en tubo corrugado, incluso accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material, y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

SESENTA Y NUEVE con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.06.16 **ud** **Punto agua calt 1/2" (20) PB Terrain** **89,97**

Punto de agua caliente de DN 20 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,9 mm, UNE-EN ISO 15876, clase 2, PN 10, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica, con accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

OCHENTA Y NUEVE con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17.06.17 **ud** **Punto agua fría 1/2" (16) PB Terrain.** **62,46**

Punto de agua fría de DN 16 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,8 mm. UNE-EN ISO 15876, envainada en tubo corrugado, incluso accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material, y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

SESENTA Y DOS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E17.06.18 **ud** **Punto agua calt 1/2" (16) PB Terrain.** **83,53**

Punto de agua caliente de DN 16 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,8 mm, UNE-EN ISO 15876, clase 2, PN 10, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica, con accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

OCHENTA Y TRES con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

C17.07 Instalaciones de saneamiento

C17.07.01 Saneamiento

E17.07.01.01 **ud** **Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 110 mm.** **192,97**

Acometida de saneamiento a red interior existente con tubería y accesorios de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, incluso p.p. de piezas especiales de acople, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente terminada, probada y funcionando. Según C.T.E. DB HS-4.

CIENTO NOVENTA Y DOS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E17.07.01.02 **ud** **Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 125 mm.** **216,26**

Acometida de saneamiento a red interior existente con tubería y accesorios de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, D 125 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, incluso p.p. de piezas especiales de acople, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente terminada, probada y funcionando. Según C.T.E. DB HS-4.

DOSCIENTOS DIECISÉIS con VEINTISÉIS CÉNTIMOS

E17.07.01.03 **ud** **Válvula anti-retorno de PVC Ø110, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.** **305,99**

Válvula anti-retorno de PVC Ø110, Jimten, instalada en red de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

saneamiento previo a la acometida general. Totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

TRESCIENTOS CINCO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17.07.01.04 **ud** **Válvula anti-retorno de PVC Ø125, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.** **315,13**

Válvula anti-retorno de PVC Ø125, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general. Totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-5.

TRESCIENTOS QUINCE con TRECE CÉNTIMOS

E17.07.01.05 **ud** **Registro para saneamiento enterrado, en PVC, D=110 mm, Terrain** **48,23**

Registro para saneamiento enterrado, D=110 mm, TERRAIN, realizado con tubería de PVC, accesorios y tapa de acero inoxidable, en cambios de dirección o tramos rectos, incluso colocación y p.p. de de piezas especiales, totalmente terminado y funcionando, según C.T.E. DB HS-5.

CUARENTA Y OCHO con VEINTITRÉS CÉNTIMOS

E17.07.01.06 **ud** **Arqueta 50x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil** **367,14**

Arqueta de registro de 50 x 50 cm y profundidad comprendida entre 50 y 80 cm de dimensiones interiores, constituída por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=15 N/mm² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.

TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE con CATORCE CÉNTIMOS

E17.07.01.07 **m** **Tub. saneam. PVC-U, D50 e=3 Terrain i/excav. y relleno** **33,15**

Tubería de saneamiento, de PVC-U, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, de D 50 mm y 3 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

TREINTA Y TRES con QUINCE CÉNTIMOS

E17.07.01.08 **m** **Tub. saneam. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno** **47,07**

Tubería de saneamiento, de PVC-U, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CUARENTA Y SIETE con SIETE CÉNTIMOS

E17.07.01.09 **m** **Tub. saneam. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno** **52,11**

Tubería de saneamiento, de PVC-U, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, de D 125 mm y 3,2 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CINCUENTA Y DOS con ONCE CÉNTIMOS

C17.07.02 Desagües

E17.07.02.01 **ud** **Punto desagüe aparato sanit PVC-U 32 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)** **63,02**

Punto desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, de D 32 mm, reacción al fuego B-s1,d0, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

SESENTA Y TRES con DOS CÉNTIMOS

E17.07.02.02 **ud** **Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)** **67,38**

Punto desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, de D 40 mm, reacción al fuego B-s1,d0, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

SESENTA Y SIETE con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

E17.07.02.03 **ud** **Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain (hasta bote sifónico)** **59,42**

Punto desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, de D 40 mm, reacción al fuego B-s1,d0, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CINCUENTA Y NUEVE con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.07.02.04 **ud** **Sumidero sifónico PVC Terrain 50mm** **86,81**

Sumidero sifónico de PVC TERRAIN de D 50 mm de salida, en locales húmedos, con tapa y rejilla, recibido con mortero de cemento y arena. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5.

OCHENTA Y SEIS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E17.07.02.05 **ud** **Cazoleta sumidero PVC 110mm S/H p/cubiertas, garajes... Terrain** **148,90**

Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC TERRAIN, de D 110 mm, salida horizontal, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CIENTO CUARENTA Y OCHO con NOVENTA CÉNTIMOS

E17.07.02.06 **ud** **Manguetón PVC 110 Terrain.** **85,62**

Manguetón PVC TERRAIN D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

OCHENTA Y CINCO con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

E17.07.02.07 **ud** **Bote sifónico registrable PVC Terrain.** **69,99**

Bote sifónico registrable de PVC TERRAIN, con tapa de acero inoxidable, incluso acoples a tuberías de desagües, piezas especiales y tubería de desembarque de 50 mm Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

SESENTA Y NUEVE con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E17.07.02.08 **m** **Bajante visto o colector suspendido PVC-U 110 serie B Terrain.** **50,08**

Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CINCUENTA con OCHO CÉNTIMOS

E17.07.02.09 **ud** **Terminal de ventilación con válvula D 110 mm. Terrain.** **44,48**

Terminal de ventilación con válvula automática de PVC TERRAIN, D 110 mm., clase B, UNE-EN 1329-1, reacción al fuego B-S1d0, colocado en cubierta o falso techo incluso p.p. de piezas especiales. Instalado, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

CUARENTA Y CUATRO con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C17.08 Instalaciones de ACS

E17.08.01 u **Equipo de aerotermia ARISTON NUOS PLUS WIFI 250** **6.160,95**

Suministro e instalación de bomba de calor de suelo compacta para producción de ACS modelo ARISTON NUOS PLUS WIFI 250.
Calderín de acero vitrificado al titanio y doble ánodo, uno activo PROTECH que no necesita mantenimiento y uno de magnesio.
Condensador exterior al depósito (no está en contacto directo con el agua). Display HMI con botones táctiles. Funciones: GREEN, I-MEMORY, COMFORT, BOOST, FAST, programación semanal, fotovoltaica, Antilegionella, Vacaciones, preparado para tarifa nocturna.
Fución Silent que reduce el impacto sonoro al mínimo. Conectividad WiFi integrada a través de la App Ariston Net.

Características técnicas:
- Capacidad nominal: 250 litros.
- SCOP: 3,81 (según UNE-EN 16147 - aire a 14ºC)
- Rango de trabajo de temperatura exterior en modo bomba de calor -10/42 ºC
- Temperatura máxima de ACS con bomba de calor 62ºC y con resistencia eléctrica 75ºC.
- Tiempo de calentamiento: 4:04h (según UNE-EN 16147 - aire a 14ºC)
- Consumo nominal: 700 W
- Potencia sonora: 55 db.
- Caudal de aire nominal: 650 m3/h.
- Presión estática disponible: 230 Pa.
- Dimensiones (ancho/profundo/alto): 600/650/1997 mm.
- Tomas de admisión y descarga de aire de diámetro: 150/160/200 mm.
- Tomas de agua: 3/4".
- Gas ecológico R134a.

Incluso:
- Kit aire Nuos EVO A+ con tubo PVC de D150-200 mm para salida de aire frio desde aerotermo hacia exterior. Longitud según planos hasta 10 m.
- Válvula retención (2 unidades).
- Válvulas de corte (3 unidades).
- Grupo de seguridad hidráulico y pequeño material.
- Desagüe condensados.
- Manómetro.
- Anti-iscrustador CILLIT Immuno 152 N
- Estructura/refuerzo metálico de anclaje del equipo a la pared/techo, con la perfilería necesaria para asegurar su estabilidad.

Totalmente instalada y probada, incluso flexibles, grupo de seguridad hidráulico y pequeño material.
Requiere extracción de aire frío no incluida en esta partida.

SEIS MIL CIENTO SESENTA con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E17.08.02 u **Vaso de expansión IBAIONDO 18 CMR (sin patas)** **157,92**

Suministro e instalación de vaso de expansión de membrana para sistemas abiertos de agua caliente sanitaria marca IBAIONDO modelo 18 CMR sin patas, para temperaturas comprendidas entre -10ºC y 100ºC (membrana no recambiable y manguito dieléctrico). Capacidad de 18 litros, presión maxima de trabajo 10 bar, conexión hidraulica de 3/4", de 270 mm de diametro y 415 mm de altura, terminación con pintura epoxi blanca. Precarga de carga de 3 bar. Certificado CE conforme a la Directiva 97/23/CE.
Totalmente instalado.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		CIENTO CINCUENTA Y SIETE con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E17.08.03	u	**Anti-iscrustador CILLIT Immuno 181**	1.085,32
		Suministro e instalación de anti-incrustador para dosificar proporcionalmente las sales naturales y sanear instalaciones ya incrustadas y con corrosión, eliminando progresivamente los depósitos ya existentes marca CILLIT Immuno 181 de 1,8 m^3/h de caudal máximo, presión maxima de 10 bares, 350 gramos de carga, 150 m^3 de autonomía y conexión de 3/4". Cumple con RD 140, CTE y UNE EN 149101. Incluye 2 válvulas multifunción CILLIT MULTI RV 3/4" (válvula de cierre, antirretorno, grifo de toma de muestras y vaciado) y 1 llave de corte para el by-pass. Totalmente instalado y montado.	
		MIL OCHENTA Y CINCO con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
E17.08.04	u	**Grupo de recirculación GRUNDFOS ALPHA2 25-60 N 130**	2.086,39
		Suministro e instalación de bomba de recirculación marca GRUNDFOS modelo ALPHA2 25-40 N 180 para su utilización en circulación de agua caliente sanitaria (circuito abierto). Bomba de alta eficiencia con rotor encapsulado y carcasa de acero inoxidable. Características • Incluye AUTOADAPT, que proporciona niveles de comodidad sin precedentes con el consumo energético más bajo posible, lo que hace que la puesta en marcha sea segura y sencilla. • Función de modo nocturno que ahorra energía • El modo de verano manual ahorra energía durante el verano y garantiza un arranque seguro en la temporada de calefacción. • El intuitivo funcionamiento con un solo botón simplifica la selección de cualquier modo de control. • Sin necesidad de protección externa del motor, reduciendo el tiempo de instalación • El arranque con un elevado par motor mejora el encendido en condiciones duras. • Sin necesidad de mantenimiento gracias al diseño de rotor encapsulado y uso de componentes sólidos • El conector ALPHA permite una instalación eléctrica rápida y sencilla. • Se suministran carcasas de aislamiento con las bombas para minimizar la pérdida de calor en los sistemas de calefacción. • El equilibrado hidráulico mediante el uso temporal de ALPHA Reader y de la aplicación Grundfos GO Balance permite a los instaladores un equilibrado hidráulico rápido y sencillo. Además, la bomba también cuenta con tres modos de control, cada uno con tres configuraciones: • control de presión proporcional • control de presión constante • modo de curva constante La pantalla muestra el consumo energético real en vatios o el caudal real en m3/h, así como las alarmas y avisos. Los LED indican el estado actual de funcionamiento. Técnico Altura máx.: 40 dm Clase TF: 110	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Homologaciones en placa de características: CE,VDE, EAC
Modelo: E

Materiales
Carcasa de la bomba: Acero inoxidable EN 1.4308 y ASTM A351 CF8
Impulsor: PES 30% Fibra de vidrio

Instalación
Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima: 10 bar
Conexión de tubería: G 1 1/2
Presión nominal: PN 10
Longitud puerto a puerto: 180 mm

Líquido
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: 0 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C
Densidad: 983.2 kg/m³

Datos eléctricos
Potencia - P1: 3 .. 18 W
Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
Tensión nominal: 1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo: 0.04 .. 0.18 A
Grado de protección (IEC 34-5): X4D
Clase de aislamiento (IEC 85): F
Protec de motor: NINGUNA
Protec. térmica: ELEC

Otros
Energía (IEE): 0.17
Peso neto: 2.14 kg

Totalmente instalado y probado.

E17.08.04 **u** **Grupo de recirculación GRUNDFOS ALPHA2 25-60 N 130** **2.086,39**

Suministro e instalación de bomba de recirculación marca GRUNDFOS modelo ALPHA2 25-40 N 180 para su utilización en circulación de agua caliente sanitaria (circuito abierto).
Bomba de alta eficiencia con rotor encapsulado y carcasa de acero inoxidable.

Características
• Incluye AUTOADAPT, que proporciona niveles de comodidad sin precedentes con el consumo energético más bajo posible, lo que hace que la puesta en marcha sea segura y sencilla.
• Función de modo nocturno que ahorra energía
• El modo de verano manual ahorra energía durante el verano y garantiza un arranque seguro en la temporada de calefacción.
• El intuitivo funcionamiento con un solo botón simplifica la selección de cualquier modo de control.
• Sin necesidad de protección externa del motor, reduciendo el tiempo de instalación
• El arranque con un elevado par motor mejora el encendido en condiciones duras.
• Sin necesidad de mantenimiento gracias al diseño de rotor

encapsulado y uso de componentes sólidos
• El conector ALPHA permite una instalación eléctrica rápida y sencilla.
• Se suministran carcasas de aislamiento con las bombas para minimizar la pérdida de calor en los sistemas de calefacción.
• El equilibrado hidráulico mediante el uso temporal de ALPHA Reader y de la aplicación Grundfos GO Balance permite a los instaladores un equilibrado hidráulico rápido y sencillo.

Además, la bomba también cuenta con tres modos de control, cada uno con tres configuraciones:
• control de presión proporcional
• control de presión constante
• modo de curva constante

La pantalla muestra el consumo energético real en vatios o el caudal real en m3/h, así como las alarmas y avisos. Los LED indican el estado actual de funcionamiento.

Técnico
Altura máx.: 40 dm
Clase TF: 110
Homologaciones en placa de características: CE,VDE, EAC
Modelo: E

Materiales
Carcasa de la bomba: Acero inoxidable EN 1.4308 y ASTM A351 CF8
Impulsor: PES 30% Fibra de vidrio

Instalación
Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima: 10 bar
Conexión de tubería: G 1 1/2
Presión nominal: PN 10
Longitud puerto a puerto: 180 mm

Líquido
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: 0 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C
Densidad: 983.2 kg/m³

Datos eléctricos
Potencia - P1: 3 .. 18 W
Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
Tensión nominal: 1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo: 0.04 .. 0.18 A
Grado de protección (IEC 34-5): X4D
Clase de aislamiento (IEC 85): F
Protec de motor: NINGUNA
Protec. térmica: ELEC

Otros
Energía (IEE): 0.17
Peso neto: 2.14 kg

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Totalmente instalado y probado.	
		DOS MIL OCHENTA Y SEIS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C17.09		**Seguridad y salud**	
C17.09.01		**Protecciones individuales**	
E17.09.01.01	Ud	**Cinturón portaherramientas**	82,36
		Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.	
		OCHENTA Y DOS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17.09.01.02	Ud	**Cinturón antilumbago, con velcro**	45,68
		Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.	
		CUARENTA Y CINCO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E17.09.01.03	Ud	**Gafa anti-partículas, de policarbonato**	33,87
		Gafa anti-partículas, de policarbonato, homologada CE s/normativa vigente.	
		TREINTA Y TRES con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.09.01.04	Ud	**Protector facial, con pantalla flexible, de 200x300 mm**	30,47
		Protector facial, con pantalla flexible, de 200x300 mm, homologado CE, s/normativa vigente.	
		TREINTA con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.09.01.05	Ud	**Casco de seguridad**	9,13
		Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.	
		NUEVE con TRECE CÉNTIMOS	
E17.09.01.06	Ud	**Guantes serraje reforzado en uñeros y palma**	6,93
		Guantes serraje reforzado en uñeros y palma (par). CE s/normativa vigente.	
		SEIS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.09.01.07	Ud	**Guantes de látex, negro, p/albañilería**	6,37
		Guantes de látex, negro, para albañilería, (par) homologado CE, s/normativa vigente.	
		SEIS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.09.01.08	Ud	**Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica**	79,67
		Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	
		SETENTA Y NUEVE con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17.09.01.09	Ud	**Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones**	95,29
		Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones, homologado CE s/normativa vigente.	
		NOVENTA Y CINCO con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E17.09.01.10	Ud	**Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad**	64,13
		Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad, con mosquetones regulables, CE, s/normativa vigente.	
		SESENTA Y CUATRO con TRECE CÉNTIMOS	
E17.09.01.11	Ud	**Auricular protector auditivo 33 dB**	83,28
		Auricular protector auditivo 33 dB, CE. s/normativa vigente.	
		OCHENTA Y TRES con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
E17.09.01.12	Ud	**Mascarilla con filtro contra polvo**	75,99
		Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	
		SETENTA Y CINCO con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C17.09.02		**Protecciones colectivas**	
E17.09.02.01	Ud	**Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m**	72,66
		Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	
		SETENTA Y DOS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
C17.09.03		**Señalización de seguridad y salud**	
E17.09.03.01	Ud	**Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**	6,63
		Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
		SEIS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
E17.09.03.02	Ud	**Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**	2,54
		Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.	
		DOS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E17.09.03.03	**Ud**	**Cono de señalización reflectante**	**13,70**
		Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	
		TRECE con SETENTA CÉNTIMOS	
E17.09.03.04	**Ud**	**Chaleco reflectante**	**7,08**
		Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.	
		SIETE con OCHO CÉNTIMOS	
E17.09.03.05	**Ud**	**Baliza para señalización nocturna**	**37,69**
		Baliza para señalización nocturna	
		TREINTA Y SIETE con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.09.04		**Primeros auxilios**	
E17.09.04.01	Ud	Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario	32,60
		Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.	
		TREINTA Y DOS con SESENTA CÉNTIMOS	
C17.09.05		**Mano de obra de seguridad**	
E17.09.05.01	H	Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones	49,85
		Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.	
		CUARENTA Y NUEVE con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E17.09.05.02	h	Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal	24,31
		Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.	
		VEINTICUATRO con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10		**Gestión de residuos**	
C17.10.01		**Gestión de tierras**	
C17.10.01.01		**Transporte de tierras**	
C17.10.01.01.01	m³	Transporte de tierras	20,89
		VEINTE con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C17.10.01.02		**Entrega de tierras a gestor autorizado**	
C17.10.01.02.01	m³	Canon de vertido por entrega de tierras de la excavación	2,45
		DOS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C17.10.02		**Gestión de residuos intertes**	
C17.10.02.01		**Transporte de residuos inertes**	
C17.10.02.01.01	m³	Clasificación en obra de residuos de la construcción	25,04
		VEINTICINCO con CUATRO CÉNTIMOS	
E17.10.02.01.02	m³	Transporte con camión de residuos inertes	25,60
		VEINTICINCO con SESENTA CÉNTIMOS	
C17.10.02.02		**Entrega de residuos inertes**	
C17.10.02.02.01	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados a gestor autorizado	22,81
		VEINTIDÓS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.02	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos a gestor autorizado	22,81
		VEINTIDÓS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.03	t	Canon de vertido por entrega de residuos de asfalto a gestor autorizado.	22,81
		VEINTIDÓS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.04	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos a gestor autorizado	22,81
		VEINTIDÓS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.05	t	Canon de vertido por entrega de residuos de papel y cartón a gestor autorizado.	583,50
		QUINIENTOS OCHENTA Y TRES con CINCUENTA CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.06	t	Canon de vertido por entrega de residuos de plástico a gestor autorizado.	795,68
		SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.07	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de arena, grava y otros áridos a gestor autorizado.	22,81
		VEINTIDÓS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.08	t	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar a gestor autorizado	22,81
		VEINTIDÓS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
C17.10.02.02.09	t	Canon de vertido por entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado.	1.326,13
		MIL TRESCIENTOS VEINTISÉIS con TRECE CÉNTIMOS	
C.17.11		**Legalización de obra**	
C.17.11.01	Ud	Procedimiento y pago de tasas asociados	1.161,59
		Procedimiento y pago de tasas asociados al sello de calidad del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias Oriental.	
		MIL CIENTO SESENTA Y UN con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
C.17.11.02	Ud	Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria	1.222,73
		Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria	
		MIL DOSCIENTOS VEINTIDÓS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS Nº 1

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C.17.11.03	Ud	**CALIDAD: LEGALIZACIÓN INSTALACIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS, CERTIFICADO OCA (CANTIDADES INFERIORES AL 1%)**	974,75

CALIDAD: LEGALIZACIÓN INSTALACIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS, CERTIFICADO OCA (CANTIDADES INFERIORES AL 1%)

1. Legalización y gestiones con Compañía distribuidora.

Se incluyen todos los trámites a realizar con la Compañía Distribuidora para la revisión final de la instalación hasta la aprobación y aceptación de la misma.

2. CERTIFICADO OCA (B.T.)

Completamente legalizada y aprobada.

NOVECIENTOS SETENTA Y CUATRO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17		**Instalaciones**	
C17.01		**Instalaciones eléctricas**	
C17.01.01		**Alimentaciones eléctricas y canalizaciones**	
E17.01.01.01	**MI**	**LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN PRINCIPAL. 3.5x50 mm2 RZ1-K(AS)**	

Línea de alimentación principal con aislamiento XLPE 0,6/1 kV en canalización enterrada, de 3.5x50mm² de cable de cobre bajo tubo de PVC corrugado (LIBRE DE HALÓGENOS) de 160 mm de diámetro según UNE-EN 50086-1.
Referencia Técnica RZ1-K (AS), libres de halógenos (IEC-60.754.1), sin corrosividad (IEC-60.754.2, NFC-20453), no propagadores de incendio (UNE EN-50266) y con baja emisión de humos opacos (UNE EN-50268, IEC 61.034), según Norma Constructiva UNE 21123.4.Construida según RBT y normas de la compañía suministradora. Incluido tendido del conductor en el interior del tubo o bandeja portacables, parte proporcional de terminales, sellado de canalizaciones y piezas especiales. Totalmente instalada, conexionada y probada.

Mano de obra	9,88
Resto de obra y materiales	46,48
TOTAL PARTIDA	**56,36**

E17.01.01.02 **MI** **LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x10) mm2.**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 5x10 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida)
- Bajo tubo 40 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	23,42
TOTAL PARTIDA	**28,36**

E17.01.01.03 **MI** **LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x6) mm2.**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 5x6 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 40 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	18,75
TOTAL PARTIDA	**23,70**
Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	18,75
TOTAL PARTIDA	**23,70**

E17.01.01.04 MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x2.5) mm2 con cable apantallado

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 5x2.5 mm2 con cable apantallado, clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 32 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	7,89
TOTAL PARTIDA	**12,84**

E17.01.01.05 MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x6) mm2.

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 3x6 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 32/40 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	12,19
TOTAL PARTIDA	**17,14**

E17.01.01.06 MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x2,5) mm2.

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 3x2.5 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 25 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a más de 5 m de altura en zona de nave industrial.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	3,95
TOTAL PARTIDA	**8,89**

E17.01.01.07 **MI** **LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x1,5) mm2.**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 3x1.5 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 25 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.
Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.
Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a más de 5 m de altura en zona de nave industrial.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	2,76
TOTAL PARTIDA	**7,70**

E17.01.01.08 **MI** **LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 2x(1x1,5) mm2.**

LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP, formada por cable tipo RZ1-K (AS) 0,6/1KV de 2x2.5 mm2 clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, de Cu aislado con polietileno reticulado (XLPE) y cubierta poliolefínica (color verde), fabricado según norma UNE 21123-4, no propagador de la llama (UNE20432 parte 1), no propagador del incendio (UNE 20427 y UNE 20432 parte 3), baja emisión de CHL (UNE 21147-1), tendido en:
- Canalización en bandeja perforada con tapa en montaje suspendido a techo (no incluida).
- Bajo tubo 25 mm, en instalacion sobprepuesta en pared/techo (código de tubo 3322) o a través de falso techo (código de tubo 2221) en caso de existir, según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Con p.p. de terminales, piezas especiales, replanteo, pequeño material, conexionado, p.p. de albañilería y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a más de 5 m de altura en zona de nave industrial.

Mano de obra	3,95
Resto de obra y materiales	2,70
TOTAL PARTIDA	**6,65**

E17.01.01.09 **m** **Bandeja sin halógenos No metálica perforada Unex con tapa 60x200 mm de un compartimento en U48X Color Ral 7038 Ref. 66200-48, o**

Suministro y montaje de bandeja No metálica perforada Unex con tapa 60x200 mm de un compartimento Color Ral 7038 Ref. 66200-48, o técnicamente equivalente aprobada por la dirección facultativa. Montadas en Cubierta Solar (Fotovoltaica). Construida en termoplástico técnico aislante U48X sin halógenos, para garantizar el método de protección de seguridad eléctrica s/UNE-HD 60364-4-41 contra contactos indirectos. Sin tierras y sin mantenimiento, libre de substancias contaminantes y metales pesados tóxicos (ROHS II). Montadas en Cubierta Solar (Fotovoltaica) con soportes cada 1m con parte proporcional de uniones y fijaciones a soportes. Ensayo CTA Tipo I s/EN 61537:2007. Temperatura de servicio de -20°C a 90°C y resistencia al impacto de 20J (IK10) a -20°C. Diseñada para ir instalada en interiores y exteriores UV. Resistencia a la corrosión s/EN 61537:2007, agentes químicos ISO/TR 10358 y DIN 8061. El fabricante acreditará el cumplimiento de la norma EN 61537 con homologaciones y marcados de calidad emitidos por organismos de normalización y certificación internacionalmente reconocidos

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	109,13
TOTAL PARTIDA	**114,08**

E17.02.03.03 **Ml** **Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban**

Bandeja aislante de PVC perforada, de 100x200 mm, con 1 compartimento y con cubierta, montada suspendida. Artículos: ref. 66220 de la serie Bandeja aislante 66 de UNEX y ref. 66202 de la serie Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	9,88
Resto de obra y materiales	44,71
TOTAL PARTIDA	**54,61**

E17.01.01.11 **Ud** **Conector estanco NILED RS16, IP68**

Conector estanco NILED RS16, IP68, para secciones de entrada 6-95 mm2 y secciones de salida de 1.5-6 mm2. Totalmente enhebrada, conexionada y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	29,44
TOTAL PARTIDA	**34,38**

C17.01.02 Cuadros eléctricos

E17.01.02.01 **Ud** **IGA NG125N_4x80 A en CGMP**

IGA NG125N_4x80 A de Schneider instalado en CGMP de complejo para salida de línea de alimentación principal de ampliación eléctrica. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.

Mano de obra	49,40
Resto de obra y materiales	439,98

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**489,38**
E17.01.02.02	**ud**	**CUADRO PRINCIPAL**	
		CUADRO GENERAL MANDO Y PROTECCIÓN (CGPM) O PRINCIPAL DEL EDIFICIO de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo Prisma plus o cofret G de Merlin Gerin (IP55, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar. Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		Mano de obra	988,00
		Resto de obra y materiales	6.066,36
		TOTAL PARTIDA	**7.054,36**
E17.01.02.03	**ud**	**CUADRO PLANTA BAJA ZONA ADMINISTRATIVA**	
		CUADRO PLANTA BAJA ZONA ADMINISTRATIVA de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo Pragma 24, Prisma plus o cofret G de Merlin Gerin (IP55, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar. Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.	
		Mano de obra	177,42
		Resto de obra y materiales	2.844,81
		TOTAL PARTIDA	**3.022,24**
E17.01.02.04	**ud**	**CUADRO SECUNDARIO DE CUBIERTA/AIRE ACONDICIONADO**	
		CUADRO SECUNDARIO DE CUBIERTA/AIRE ACONDICIONADO de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo Kaedra o cofret G de Merlin Gerin (IP55, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar (incluso sondas para activación de extractores). Para la aceptación de los cuadros se exigirá	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.

Mano de obra	111,50
Resto de obra y materiales	2.284,86
TOTAL PARTIDA	**2.396,37**

E17.01.02.05 **ud** **CUADRO UPS**

CUADRO UPS (en planta sótano) de la marca Schneider Electric o conjunto equivalente de similar calidad y características, formado por armario metálico o de poliester, de superficie (según planos e indicaciones de dirección facultativa) tipo PRAGMA 24 de Merlin Gerin (IP44, doble aislamiento, etc.), con reserva del 25%, puerta transparente o plena (según indicación de dirección facultativa), incluyendo todo tipo de accesorios para su montaje, contactos auxiliares, pequeño material, elementos de conexión, juegos de escalas de cables, juegos de barras, placas de soporte de aparatos, tapas plenas, marcos fijos, fondos paneles, etc., cerradura con llave para su apertura, instalado según esquema unifilar adjunto y alojando en su interior debidamente conexionados todos los elementos indicados en dicho esquema unifilar. Para la aceptación de los cuadros se exigirá el cumplimiento de la norma UNE 60.439: cumplimiento de los siete ensayos tipo y las tres verificaciones individuales. Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.

Mano de obra	70,97
Resto de obra y materiales	606,82
TOTAL PARTIDA	**677,79**

E17.01.02.06 **ud** **SAI Easy UPS 6 kVA 230 V con baterías internas - 10 minutos de autonomía**

Sistema de alimentación ininterrumpida trifásico de 6 kVA 230V monofásico, modelo SRVS6KI SAI Easy UPS con baterías internas - 10 minutos de autonomía a media carga o similar, de dimensiones 495 x 290 x 910 mm (largo x ancho x alto), con rectificador, ondulador, inversor trifásico, by pass electrónico, by pass manual, baterías herméticas sin mantenimiento con periodo de garantía de baterías indicado por el fabricante, para 15 minutos de falta de suministro, con interfase de comunicaciones para señales de estado, gobierno y alarma.
Peso: 66 kg
Potencia nominal: 6.000 W
Totalmente instalado, conexionado, regulado y funcionando.

Mano de obra	61,20
Resto de obra y materiales	2.188,58
TOTAL PARTIDA	**2.249,78**

E17.01.02.07 **ud** **CUADRO ENCENDIDOS**

CUADRO ENCENDIDOS de luminarias, mediante puesto de mando (caja troquelada) para mecanismos, con pulsadores (telerruptores), pilotos de estado, tapa ciega, etc. Según esquema unifilar e indicaciones de D.F. para el encendido/apagado de todos los circuitos del edificio (además se podrán encender/apagar desde cada sala individualmente mediante su correspondiente interruptor manual). Completamente montado, conexionado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.

Mano de obra	39,52
Resto de obra y materiales	206,64
TOTAL PARTIDA	**246,16**

C17.01.03 Instalaciones eléctricas interiores

E17.01.03.01 **Ud** **PUESTO DE TRABAJO VOZ Y DATOS DE PARED. 3 COLUMNAS: 2L+2S+D+V**

Puesto de trabajo de 3 columnas NEW UNICA SYSTEM de SCHNEIDER o conjunto equivalente de similar calidad y características (calidad alta), compuesto por caja de empotrar de dimensiones aproximadas 165x231

mm, IP 20, IK 07, incluyendo bastidor, marco y separador datos-energía, de color a elegir por la dirección facultativa, formado po:
- dos tomas schuko 2P con TTL, de 10/16 A 250 V, girada 45º, de color blanco (tomas sucias), con led luminoso y obturadores de protección infantil para alimentación normal.
- dos tomas schuko 2P con TTL, de 10/16 A 250 V, girada 45º, de color rojo (tomas limpias),con led luminoso y obturadores de protección infantil para alimentación desde SAI o UPS.
- una tapa con conector doble RJ45 (2 tomas de datos) cat. 6 UTP (no apatallado) de la marca 3M tipo Keystone o equivalente, configuración A/B que dispongan de forma integral de protector contra el polvo y poseer los elementos necesarios anti tirones. Color blanco con resistencia por aislamiento > 10 M ohm y protección de filamentos 50 uin oro platinado.
- una tapa ciega.
Con p.p. de doble canalización de D20-25mm para corriente y red de datos desde la entrada de la sala/estancia hasta las tomas del puesto de trabajo, incluso línea monofásica de cable de Cu ES07Z1-K 450/750 V de 3x2,5 mm2 de sección nominal (desde la entrada de la sala o estancia hasta las tomas del puesto de trabajo), clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, según UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5, o la Norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable) de emisión de humos y opacidad reducida, y libre de halógenos.
Cada punto de red debe etiquetarse mediante adhesivo (no usar rotulador) en la forma indicada en los planos (1D, 1V), (2D, 2V), etc. y corresponderse dichas etiquetas con las existentes en las respectivas tomas RJ45 de los paneles de parcheo existentes en el armario de comunicaciones.

Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20-25 mm color negro/gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
B) a través de falso techo o empotrado en paredes (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad alta (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. y UNE 20451 e IEC60670. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

Mano de obra.....	27,06
Resto de obra y materiales.....	189,24
TOTAL PARTIDA.....	**216,30**

E17.01.03.02 Ud Cofret kaedra. 3 aberturas de 90x100 + protecciones

Caja de exterior con una fila de tomas de corriente y una fila de protecciones, IP65, IK09, doble aislamiento, tipo Cofret kaedra ref: 13180, dimensiones (altoxanchoxfondo) 335x340x160 mm de Schneider o similar. Con una fila de protecciones tipo DPN (PIA de 4x32, PIA de 4x16 y PIA de 2x16) y una fila con 3 aberturas de 90x100 mm para

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

bases/tomas fuerza, conteniendo en su interior:
1. Una base enchufable de 4x32A. Toma de corriente de superficie trifásica con toma de tierra, de 4x16 A (3P+N+T) con tapa protectora con grado de protección mínimo IP65 (con tapa y marco estanco), 230/400 V, tipo PK Pratika ref: PKF16F735 o similar. Abertura de 90x100 mm.
2. Una base enchufable de 4x16A. Toma de corriente de superficie trifásica con toma de tierra, de 4x32 A (3P+N+T) con tapa protectora con grado de protección mínimo IP65 (con tapa y marco estanco), 230/400 V, tipo PK Pratika ref: PKF32F735 o similar. Abertura de 90x100 mm.
3. Una base enchufable de 2x16A. Toma de corriente de superficie trifásica con toma de tierra, de 2x16 A (P+N+T) con tapa protectora con grado de protección mínimo IP65 (con tapa y marco estanco), 230/400 V, tipo PK Pratika ref: PKF16F723 o similar. Abertura de 65x85 mm.
Colocación empotrada/sobrepuesta incluso prensaestopas para la conexión de tubo a registros y toma de corriente, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 5x1x6/2.5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, realizada con material autoextinguible, resistencia al fuego 650 ºC, en su caso autoventiladas (colocando los accesorios para ello). Incluyendo placas de montaje, cerradura, accesorios necesarios(placa frontal abertura de 90x100 para base 65x85, etc.), pequeño material, señalización de riesgo eléctrico, cableado, montaje y conexionado de todos los elementos. Completamente instalada y probada según esquema unifilar eléctrico y normas de la compañía suministradora. La caja cumplirá la norma UNE-EN 60.439-1-3.

Mano de obra	34,58
Resto de obra y materiales	674,08
TOTAL PARTIDA	**708,68**

E17.01.03.03 **Ud** **Toma corriente 16A "SCHUKO" estanca IP55**

Toma de corriente de superficie o empotrada bipolar con toma de tierra lateral (TTL), base schuko de 16 A (2P+T) con tapa protectora con grado de protección IP55 ESTANCA (con tapa y marco estanco), 250 V modelo EUNEA o similar, incluso prensaestopas para la conexión de tubo a registros y toma de corriente, precio medio, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 3x1x2,5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, según normas UNE 211002, 24032, 50265, 50267 y 50268, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar.

Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para planta sotano y planta baja.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado en planta primera y segunda y bajada hacia puesto de trabajo en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para todas las plantas.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.

Mano de obra	24,71
Maquinaria	0,01
Resto de obra y materiales	43,00
TOTAL PARTIDA	**67,72**

E17.01.03.04 **Ud** **Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR MULTIPLE**

Toma de corriente múltiple de superficie o empotrada bipolar con toma de tierra lateral (TTL), 3-4 bases schuko de 16 A (2P+T), 250 V modelo EUNEA o conjunto equivalente de similar calidad y características, precio calidad alta, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 3x1x2,5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, según normas UNE 211002, 24032, 50265, 50267 y 50268, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar.
Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
C) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza empotrado en pared (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

Mano de obra	27,18
Maquinaria	0,01
Resto de obra y materiales	95,24
TOTAL PARTIDA	**122,44**

E17.01.03.05 **Ud** **Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR**

Toma de corriente de superficie o empotrada bipolar con toma de tierra lateral (TTL), base schuko de 16 A (2P+T), 250 V modelo EUNEA o conjunto equivalente de similar calidad y características, precio calidad alta, p.p. de línea formada por conductor de Cu libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, ES07Z1-K 450/750 V de 3x1x2,5 mm2 (F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, según normas UNE 211002, 24032, 50265, 50267 y 50268, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar.
Enhebrado en tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso.
C) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado y bajada hacia puesto de trabajo o toma de fuerza empotrado en pared (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado.

Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 16A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

Mano de obra	24,71
Maquinaria	0,01
Resto de obra y materiales	32,17
TOTAL PARTIDA	**56,89**

E17.01.03.06 **Ud** **PUNTO LUZ SENCILLO 1 luminaria**

PUNTO LUZ SENCILLO de 1 luminaria, instalado y enhebrado con cable de cobre aislamiento 750V (ES07Z1-K) formado por tres conductores de 1,5mm^2(F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC de D20mm flexible no propagador de la llama.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 10A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta las luminarias/mecanismos de ese circuito.

Mano de obra	19,76
Resto de obra y materiales	34,07
TOTAL PARTIDA	**53,84**

E17.01.03.07 **MI** **PUNTO LUZ ALUMBRADO EMERGENCIAS**

PUNTO LUZ SENCILLO para emergencias, instalado y enhebrado con cable de cobre aislamiento 750V (ES07Z1-K) formado por 2x1,5mm^2(F+N) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC de D20mm flexible no propagador de la llama.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso caja de registro-derivación empotrada y elementos de

conexión, replanteo, montaje, pequeño material, apertura y sellado de rozas, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubería desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta las luminarias/mecanismos de ese circuito.

Mano de obra	27,17
Resto de obra y materiales	17,00
TOTAL PARTIDA	**44,19**

E17.01.03.08 Ud PUNTO LUZ CONMUTADO

PUNTO LUZ CONMUTADO de 1 hasta 3 luminarias conmutadas (incluye todos los puntos de alimentación a luminarias y mecanismos que pertenezcan a un mismo circuito), instalado y enhebrado con cable de cobre aislamiento 750V (ES07Z1-K) formado por tres conductores de 1,5mm^2(F+N+T) de sección nominal, clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, libre de halógenos, no propagador de la llama y con emisión de humos de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI, Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC de D20mm flexible no propagador de la llama.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra; incluso mecanismo de calidad (acabado según elección del promotor) de 10A 250V, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta las luminarias/mecanismos de ese circuito.

Mano de obra	29,76
Maquinaria	0,01
Resto de obra y materiales	67,08
TOTAL PARTIDA	**96,87**

C17.01.04 Luminarias interior y detectores presencia

E17.01.04.01 Ud LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K

LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	211,95
TOTAL PARTIDA	**224,30**

E17.01.04.02 Ud LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K

LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	227,99
TOTAL PARTIDA	**240,34**

E17.01.04.03 Ud LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K

LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K
Instalación tipo sobrepuesta.
Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo,

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	89,17
		TOTAL PARTIDA	**101,52**
E17.01.04.04	**Ud**	**LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19**	
		LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 Instalación tipo sobrepuesta. Incluso marco para empotrar: LUCECO marco de empotrar 1200x300mm Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	182,69
		TOTAL PARTIDA	**195,04**
E17.01.04.05	**Ud**	**LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 DALI**	
		LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 DALI Instalación tipo sobrepuesta. Con balansto con regulación DALI. Incluso marco para empotrar: LUCECO marco de empotrar 1200x300mm Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	289,01
		TOTAL PARTIDA	**301,36**
E17.01.04.06	**Ud**	**LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19**	
		LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19 Instalación tipo sobrepuesta. Incluso marco para empotrar: LUCECO marco de empotrar 1200x600mm Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	224,62
		TOTAL PARTIDA	**236,98**
E17.01.04.07	**Ud**	**LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44**	
		LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44 Instalación tipo empotrado. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	57,57
		TOTAL PARTIDA	**69,92**
E17.01.04.08	**Ud**	**LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44**	
		LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44 Instalación tipo empotrado. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	50,28
		TOTAL PARTIDA	**62,63**
E17.01.04.09	**Ud**	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 16F adosada a pared 200lm IP44 1h np**	
		Alumbrado emergencia: AERLUX serie 16F adosada a pared 200lm IP44 1h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	64,84
		TOTAL PARTIDA	**77,19**
E17.01.04.10	**Ud**	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np**	
		Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	61,93
		TOTAL PARTIDA	**74,28**
E17.01.04.11	**Ud**	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np**	
		Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	80,88
		TOTAL PARTIDA	**93,23**
E17.01.04.12	**Ud**	**Alumbrado emergencia: AERLUX proyector emergencia serie55 evacuación 2000Lm IP65 1h np**	
		Alumbrado emergencia: AERLUX proyector emergencia serie55 evacuación 2000Lm IP65 1h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra	12,35
		Resto de obra y materiales	445,01
		TOTAL PARTIDA	**457,36**
E17.01.04.13	**Ud**	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np**	
		Alumbrado emergencia: AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np Instalación tipo sobrepuesto. Incluso marco para enrasar. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	12,35
		Resto de obra y materiales.....	67,02
		TOTAL PARTIDA.....	**79,37**
E17.01.04.14	**Ud**	**Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12**	
		Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12 Instalación tipo empotrada. incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	99,33
		TOTAL PARTIDA.....	**109,21**
E17.01.04.15	**Ud**	**Theben detector presencia THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54**	
		Theben detector presencia THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54 Instalación tipo empotrada. incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	361,50
		TOTAL PARTIDA.....	**371,38**
C17.01.05		**Luminarias exterior**	
E17.01.05.01	**Ud**	**LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K**	
		LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K Instalación tipo sobrepuesta. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra.....	12,35
		Resto de obra y materiales.....	296,30
		TOTAL PARTIDA.....	**308,65**
E17.01.05.02	**Ud**	**LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K**	
		LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K Instalación tipo sobrepuesta. Incluso piezas de anclaje y material necesario, i/lámparas led, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT. Ubicación según planos o indicación de dirección facultativa en obra.	
		Mano de obra.....	12,35
		Resto de obra y materiales.....	36,31
		TOTAL PARTIDA.....	**48,66**
E17.01.05.03	**Ud**	**Cruceta doble para proyectores**	
		Cruceta doble para proyectores exteriores Incluso piezas de anclaje de cruceta a báculo existente y material necesario, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.	
		Mano de obra.....	98,80
		Resto de obra y materiales.....	443,00
		TOTAL PARTIDA.....	**541,80**
C17.01.06		**Puestas a tierra**	
E17.01.06.01	**Ml**	**LÍNEA DE TIERRA DE Cu 35 mm², en cimentación/suelo.**	
		Línea principal de tierra con conductor desnudo de Cu de 35 mm^2 de sección, instalado sobre pared (desnudo o bajo tubo) o enterrado a una profundidad mínima de 0,8 metros (bajo la cimentación del edificio, en patios existentes, en fosos de ascensor, etc.) formando un anillo cerrado sobre el perímetro de la edificación. Conductor de cobre desnudo de clase 2 (según UNE-21022),	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

incluyendo conexionado de las tomas de tierra, parte proporcional de picas de cobre (número mínimo de picas según indicación de planos del proyecto: CGP, cuadro principal, motores, etc., y según necesidad de disminución de la resistencia del terreno tras mediciones durante el desarrollo de la obra in situ) de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y parte proporcional de conexiones, soldadura aluminotérmica del cable de cobre desnudo a el armado de los pilares y zapatas del edificio. Totalmente montado, instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	10,24
Resto de obra y materiales	8,70
TOTAL PARTIDA	**18,94**

E17.01.06.02 Ud LÍNEA PRINCIPAL PUESTA TIERRA 1x35mm². ARQUETA DE CONEXIÓN

LÍNEA PRINCIPAL PUESTA A TIERRA + BORNE PRINCIPAL DE TIERRA + ARQUETA DE CONEXIÓN + ELEMENTOS AUXILIARES, instalada con conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección nominal, canalizado y aislado con tubo de PVC rígido de 50 mm.de diámetro (de color gris). Medida desde borne de Tierra elegido por la D.F. (CGMP-cuadro principal del edificio o centralización de contadores) hasta la arqueta de conexión con la línea de tierra. Incluye la caja de derivación (señalizado con triángulo amarillo de riesgo eléctrico) y el borne de tierra (seccionador de tierra), el cual según ITC-BT-18 debe ser desmontables mediante útil, deberá ser mecanicamente seguro y asegurar continuidad eléctrica. Incluye pletina de cobre y tornillería de latón electrogalvanizada, para conexión de línea principal de tierra con línea de tierra enterrada. Incluye arqueta de registro de conexión de puesta a tierra, prefabricada o realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 9x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, de 30x30x25cm y tapa de registro normalizada de apertura mediante útil (con señal de puesta a tierra). Incluye Parte prop. de conexiones. Totalmente montado, instalado y funcionando. Según REBT y normas de la compañía suministradora.

Mano de obra	88,84
Maquinaria	5,79
Resto de obra y materiales	510,31
TOTAL PARTIDA	**604,97**

E17.01.06.03 MI RED TIERRAS ELEMENTOS METÁLICOS/MAQUINARIA, ETC. 6 mm2

Conexión de Tierra en elementos metálicos/maquinaria, etc., mediante red que conecte todos los maquinaria/báculos/bancadas metálicas de alumbrado, realizado con conductor de Cu de 750 V. de 6 mm² aislado e instalado por la misma canalización que la alimentación y grapas de fijación y/o soldadura, conexionando a las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los báculos/bancadas metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo a la ITC-BT-18, ITC-BT-09 del REBT 02 (dispositivo de amarre previsto por la nomra UNE-en 60.598-2-3). En su caso, incluso parte proporcional de picas de cobre (una pica c/ 5 luminarias, y en la primera y última de cada circuito) de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y parte proporcional de conexiones, soldadura aluminotérmica del cable de cobre desnudo. En caso de luminarias de Clase I, incluso p.p. de cable de Cu de 750 V. de 2.5 mm² aislado e instalado por dentro del báculo desde punto de puesta a tierra del soporte hasta la luminaria, para garantizar el cumplimiento del apartado 9 de la ITC-BT09 y la guía técnica de aplicación. Según indicaciones de plano de toma de tierra y dirección facultativa.

Mano de obra	4,42
Resto de obra y materiales	17,08
TOTAL PARTIDA	**21,50**

E17.01.06.04 MI RED TIERRAS ALUMBRADO EXTERIOR/MAQUINARIA, ETC. 16 mm2

Conexión de Tierra en alumbrado exterior, etc., mediante red que

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

conecte todos los báculos/postes/proyectores de alumbrado, realizado con conductor de Cu de 750 V. de 16 mm² aislado e instalado por la misma canalización que la alimentación y grapas de fijación y/o soldadura, conexionando a las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los báculos/bancadas metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo a la ITC-BT-18, ITC-BT-09 del REBT 02 (dispositivo de amarre previsto por la nomra UNE-en 60.598-2-3). Incluso parte proporcional de picas de cobre (una pica c/ 5 luminarias, y en la primera y última de cada circuito) de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro y parte proporcional de conexiones, soldadura aluminotérmica del cable de cobre desnudo.
En caso de luminarias de Clase I, incluso p.p. de cable de Cu de 750 V. de 2.5 mm² aislado e instalado por dentro del báculo desde punto de puesta a tierra del soporte hasta la luminaria, para garantizar el cumplimiento del apartado 9 de la ITC-BT09 y la guía técnica de aplicación. Según indicaciones de plano de toma de tierra y dirección facultativa.

Mano de obra	2,47
Resto de obra y materiales	3,11
TOTAL PARTIDA	**5,58**

E17.01.06.05 **Ud** **PICA DE REFUERZO**

Pica de refuerzo de tierra de acero cobreado de 1,5 m, incluso hincado y soldadura aluminotérmica a anillo. Totalmente instalada y comprobada incluso ayudas de albañilería según NTE IEP-6

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	24,06
TOTAL PARTIDA	**29,00**

E17.01.06.06 **Ud** **RED EQUIPOTENCIAL EN BAÑOS, VESTUARIOS, ETC. 2,5-4 mm2**

Conexión de Tierra equipotencial en cuartos de baño, aseos, vestuarios, etc. realizado con conductor de Cu de 750 V. de 2,5-4 mm² y grapas de fijación y/o soldadura,conexionando las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y todos los demás elementos conductores accesibles de acuerdo al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión actualmente en vigor. Conexión de conductor a borna en aseos y a barra equipotencial en vestuarios públicos (con duchas), en registro empotrado. Según indicaciones de plano de toma de tierra y dirección facultativa.

Mano de obra	37,05
Resto de obra y materiales	20,96
TOTAL PARTIDA	**58,01**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C17.02 Instalaciones eléctricas - Datos

C17.02.01 Cableado estructurado. Red de voz y datos

E17.02.01.01 Ud Armario Rack de voz y datos 19" de 12U/20U y 800 mm de profundidad

ARMARIO RACK DE VOZ Y DATOS. Suministro, montaje y colocación de Armario Rack 19" de 12U-20U de capacidad (según necesidades de técnico de informática) de 600 de ancho y 600 mm de profundidad, puerta frontal de cristal con cerradura, puerta trasera con cerradura, bordes de la puerta frontal y puerta trasera metálica, puertas traseras y laterales desmontables, entrada para cableado trasera, superior e inferior, patas regulables en altura y con ruedas, kit de toma de tierra, con unidad de ventilación y termostato.

Incluye:
- Una bandeja/panel de fibra óptica para 24 hilos, con adaptadores de tipo SC (en caso necesario).
- 2 paneles de parcheo de 24 puertos UTP Cat6a, dotado de conectores RJ45 Cat6a UTP (10 Gb) libre de halógenos (3M ó equivalente) como se requieran, incluyendo las tomas de red necesarias tanto para equipamiento de oficina PC, teléfonos, PA wifi, impresoras como de equipamiento de instalaciones o domótica así como los puertos de interconexión con los restantes RACKs.
- Conexionado cableado esquema B, con máxima distancia al puesto de trabajo 90 m.
- 2 x 24 conectores hembra RJ45 CAT 6a (10 Gb) (3M ó equivalente) UTP libre de halógenos para los switch.
- 2 paneles pasahilos metálico sin tapa.
- Unidad de teremostato ambiente 0-60ºC.
- 2 regletas de 8 schukos enracable con interruptor.
- Una bandeja de fibra monomodo de 24 bocas para conexiones de fibra SC.
- Etiquetado de las bocas SC de la bandeja y puntos wifi.
- Instalación y conexión de la fibra óptica entre punto de conexión y diferentes RACKs.
- Etiquetado de todos los puertos RJ45, tanto en el panel como en los puestos de trabajo, con adhesivos, consecutiva del 01 hasta el último punto.
- Certificación de toda la instalación, tanto UTP-RJ45 como de fibra óptica.
- Latiguillos completos UTP Cat6 (50 cm) según norma TIA-568-B para realizar las conexiones, accesorios y conectores entre los diferentes paneles descritos anteriormente. Se incluye 216 latiguillos (9 paneles de 24 bocas) cat 6A de 50 cm amarillos.
- Latiguillos completos UTP Cat6 (200 cm) según norma TIA-568-B para realizar las conexiones.
- latiguillos de fibra óptica multimodo de 3 metros de longitud terminados en conectores LC + 32 transceptores SFP 10Gb
- Acopladores SC MM OM3.
- Pigtail SC/SC LSZH 1,5MT.
- Transductor fibra - UTP 6.
- módulo SFP para switch modelo D-limk DEM-311GT
- Tornillería, conexiones, accesorios, conectores.
- Soporte metálico para colgar en pared, en caso necesario.
- Con conexión a tierra.

Completamente instalado, conexionado y funcionando.

Mano de obra.....	247,00
Resto de obra y materiales.....	1.842,50
TOTAL PARTIDA.....	**2.089,51**

E17.02.01.02 Ud Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE

Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Suministro de switch 24 puertos Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE ó similar. Completamente instalado y funcionando.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	413,33
TOTAL PARTIDA	**425,68**
Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	413,33
TOTAL PARTIDA	**425,68**

E17.02.01.03 **MI** **Cableado exterior de fibra óptica de 8 fibras monomodo OS2**

Cableado exterior de fibra óptica con cubierta antiroedores.
Cable de 8 fibras monomodo OS2 antiroedor, bajo tubo, cable LSZH con reacción al fuego clase Dca-s2,d2,a2, cabos de aramida como elemento de refuerzo a la tracción y cubierta de material termoplástico ignífugo, libre de halógenos. Incluso accesorios y elementos de sujeción. Completamente instalado y funcionando.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	0,97
TOTAL PARTIDA	**5,91**

E17.02.01.04 **MI** **Cableado estructurado UTP cat.6a**

Suministro de cableado estructurado UTP categoría 6a, libre de halógenos, no propagador de la llama y con baja emisión de humos, marcado CE enhebrado por entubados y bandejas existentes, y conexionado a tomas RJ45 de puestos de trabajo y a paneles switch con tomas RJ45 en armario Rack. El conexionado de los 8 hilos de cable UTP debe seguir el código T568B, pelando el cable lo justo para que no queden los 8 hilos expuestos, evitando así pérdidas de señal.
En caso de colocar el cableado enterrado, el tramo correspondiente será con cubierta antiroedor.
Completamente instalado y funcionando.

Mano de obra	0,99
Resto de obra y materiales	0,74
TOTAL PARTIDA	**1,73**

E17.02.01.05 **Ud** **TOMA RJ45**

Conector RJ45 cat. 6 UTP (no apatallado) de la marca 3M tipo Keystone o conjunto equivalente, configuración A/B que dispongan de forma integral de protector contra el polvo y poseer los elementos necesarios anti tirones. Color blanco con resistencia por aislamiento > 10 M ohm y protección de filamentos 50 uin oro platinado
Con p.p. de doble canalización para red de datos con tubo flexible corrugado/rígido liso (según sistema de instalación seleccionado en obra por D.F.) de PVC no propagador de la llama de diámetro Ø20 mm color gris, en instalacion:
A) en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para planta sotano y planta baja.
B) a través de falso techo (código de tubo 2221) con tubo flexible corrugado en planta primera y segunda y bajada hacia puesto de trabajo en montaje superficial (código de tubo 4321) con tubo rígido liso para todas las plantas.
Según planos o indicación de dirección facultativa en obra. Incluso mecanismo de calidad, con marco, grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material y ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local hasta el mecanismo/toma/puesto de trabajo.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	33,82

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	**38,77**
E17.02.01.06	**Ud**	**Certificación toma voz/datos**	
		Ud. Certificación para cada enlace de voz y datos aportando la confección de registros y emisión de certificación por Distribuidor Oficial.	
		Mano de obra.....	4,94
		Resto de obra y materiales.....	12,29
		TOTAL PARTIDA.....	**17,23**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

C17.02.02 Conexión inalámbrica

E17.02.02.01 **Ud** **Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico PoE Infinity Dualband AC 2x2**

RED WIFI completa en local:
Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico con montaje en interior de techo suspendido Infinity Dualband NFT 2ac 2x2 o similar. Interfaz de 3 Puertos Gigabit Ethernet (RJ-45) (soporta PoE IEEE802.3af). Estándares inalámbricos IEEE 802.9b/g/n, IEEE 802.9a y frecuencia 2,4GHz y 5GHz. Autenticación mediante portal cautivo, filtrado inalámbrico de direcciones MAC, 64/128/152-bit WEP / WPA / WPA2-Enterprise,WPA-PSK / WPA2-PSK. Materiales Libres de Halógenos (LSZH)
Incluyendo repetidores, conexionados, fuentes de alimentación, etc.
Incluye: Replanteo y trazado. Colocación y fijación de tubos y cajas. Tendido de cables. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.
Incluye la fuente. Instalado y conectado incluyendo ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando.

Mano de obra	49,40
Resto de obra y materiales	116,16
TOTAL PARTIDA	**165,56**

E17.02.02.02 **Ud** **Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe**

Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe: Suministro de switch 24 puertos 10/100/1000 modelo EdgeSwitch 24xPoe 250W o conjunto equivalente. Completamente instalado y funcionando.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	367,52
TOTAL PARTIDA	**379,87**

C17.02.03 Canalizaciones datos

E17.02.03.01 **Ud** **Armario Himel 500x500x200 poliéster reforzado c/puerta ciega**

Suministro y colocación superficial de armario de poliéster reforzado Himel ó equivalente de 500x500x200 mm., con tapa ciega y p.p. de apertura de huecos para tubos.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones en el techo del establecimiento a 5 m de altura en planta baja y 4 m en planta alta (ver planos de secciones del edificio).

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	352,40
TOTAL PARTIDA	**364,75**

E17.02.03.02 **Ml** **CANALIZACIÓN BAJO TUBO RÍGIDO D50. PVC**

TUBO RÍGIDO LISO. Canalización de superficie estanca IP55, bajo tubo rígido liso D50 mm PVC no propagador de la llama, COLOR GRIS, tubo de código: 4321, con conexión totalmente estanca mediante prensaestopas desde tubos a cuadro (cajas de derivación, mecanismos y toda aparamenta existente en el local), en montaje sobrepuesta, con p.p. de terminales, piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente finalizada y funcionando. Según REBT

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	4,03
TOTAL PARTIDA	**8,97**

E17.02.03.03 **Ml** **Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban**

Bandeja aislante de PVC perforada, de 100x200 mm, con 1 compartimento y con cubierta, montada suspendida. Artículos: ref.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

66220 de la serie Bandeja aislante 66 de UNEX y ref. 66202 de la serie Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	9,88
Resto de obra y materiales	44,71
TOTAL PARTIDA	**54,61**

E17.02.03.04 **MI** **Bandeja aislante PVC perforada,60x100mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida/sobrepuesta. Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesor**

Bandeja aislante de PVC perforada, de 60x100 mm, con 1 compartimento y con cubierta, montada suspendida/sobrepuesta.
Artículos: ref. 66100 de la serie Bandeja aislante 66 de UNEX y ref. 66102 de la serie Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX o conjunto equivalente/similar.
Montaje suspendido en techo, incluso piezas de anclaje y material necesario, replanteo, pequeño material, conexionado y p.p. de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Según REBT.

Mano de obra	9,88
Resto de obra y materiales	18,19
TOTAL PARTIDA	**28,09**

E17.02.03.05 **MI** **Tubo PVC corrugado flex. reforz. D-25 en falsos techos**

Suministro y colocación de tubo de PVC corrugado flexible reforzado de D-25 mm, en el interior de los falsos techos, desde las bandejas de distribución general hasta las verticales a los puntos de conexión (el tramo vertical está incluido dentro de la partida de puesto de trabajo), incluso pequeño material de fijación a los paramentos. Instalado s/ITC.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	0,42
TOTAL PARTIDA	**5,36**

C17.03 Instalaciones contraincendios
C17.03.01 Detección y alarma

E17.03.01.01 **ud** **Modificación instalación Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**

Modificación instalación de Detector de humos de perfil bajo AE/SA-OPI fabricado por AGUILERA ELECTRONICA según Norma UNE EN 54-7:2001. En la actualidad el detector se encuentra ejecutado sobre puesto en techo y se va a modificar instalandose sobre falso techo. Dicha actuación requiere la ampppliación del cableado desde la aconexión actual de cada detector en techo hasta la ubicación final del detector en falso techo.
El detector dispone de certificado de conformidad CE y marca de calidad AENOR, montado sobre zócalo AE/SA-ZB2 en techo, incluso parte proporcional módulo aislador AE/SA-AB, caja de derivacion, cableado hasta la Central de Detección y Alarma mediante manguera 2 X 1.5 mm resistente al fuego 30 minutos libre de halogenos, incluido el entubado correspondiente, con certificado CPR. Totalmente montado, probado y funcionando.

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	4,08
TOTAL PARTIDA	**28,78**

E17.03.01.02 **ud** **Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**

Detector de humos de perfil bajo AE/SA-OPI fabricado por AGUILERA ELECTRONICA según Norma UNE EN 54-7:2001, dispone de certificado de conformidad CE y marca de calidad AENOR, montado sobre zócalo AE/SA-ZB2 en techo, incluso parte proporcional módulo aislador AE/SA-AB, caja de derivacion, cableado hasta la Central de Detección y Alarma mediante manguera 2 X 1.5 mm resistente al fuego 30 minutos libre de halogenos, incluido el entubado correspondiente, con certificado CPR. Totalmente montado, probado y funcionando.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	49,40
		Resto de obra y materiales.....	97,88
		TOTAL PARTIDA.....	**147,28**

E17.03.01.03 **ud** **Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA**

Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA

El Kit de asistencia incluye:
- Boton de reset
- Indicador luminoso
- Fuente de alimentación
- Letrero
- Módulo y control de aviso

Totalmente montado, probado y funcionando.

	Mano de obra.....	49,40
	Resto de obra y materiales.....	163,23
	TOTAL PARTIDA.....	**212,63**

E17.03.01.04 **ud** **Flash para montaje en techo. Certificada EN 54-23.Referencia AE/V-AFLXC**

Flash para montaje en techo. Tipo W-2.4-7.5. CERTIFICADO EN 54-23.
Referencia AE/V-AFLXC, con base baja
longitud de cobertura 7.5 m.
Tecnología led que garantiza una intensidad luminosa de 0.4 lux/m2 en todo el área.
Frecuencia de Flash seleccionable entre 1 Hz y 0.5 Hz.
Consumo máximo 25 mA. Protección IP65 con base alta.

	Mano de obra.....	49,40
	Resto de obra y materiales.....	103,51
	TOTAL PARTIDA.....	**152,91**

E17.03.01.05 **Ud** **AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional**

AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional.

Unidad microprocesada direccionable marca AGUILERA ELECTRONICA según norma EN54-18.2003 que controla un bucle con detectores convencionales.

Dispone de un relé de salida supervisado para la activación de una maniobra de evacuacíon en cumplimiento de la norma de instalación EN 54-14.

Especial para controlar zonas de detectores convencionales en áreas donde no se instalan detectores inteligentes.

- Admite alimentación auxiliar para los equipos del bucle.
- Autoaislador del equipo
- Conexión a 2 hilos con clemas extraíbles.
- Alimentación: entre 18 y 27 Vcc..
- Consumo máximo: 900 ìA

Incluido parte proporcional de cableado hasta la Central de Detección y Alarma mediante manguera 2 X 1.5 mm resistente al fuego 30 minutos libre de halogenos, correctamente entubado, con certificado CPR, incluso cable de corriente de 2 x 1.5 mm desde el módulo a la fuente de alimentación o a la central, correctamente entubado.Totalmente montado, probado y funcionando.
- Consumo máximo bucle alimentación auxiliar: 44 mA.
- Montado en caja de ABS de 105 x_82_x 25mm.

	Mano de obra.....	49,40

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	171,18
		TOTAL PARTIDA.....	**220,58**
E17.03.01.06	**ud**	**Tarjeta de red TCP**	
		Tarjeta de red TCP para la conexión de las centrales algorítmicas en redes Ethernet TCP/IP 10/100 Mbps. Referencia AE/SA-TCPCX La tarjeta va alojada en el interior de la central	
		Mano de obra.....	17,62
		Resto de obra y materiales.....	292,39
		TOTAL PARTIDA.....	**310,01**
E17.03.01.07	**ud**	**Nueva programación central algoritmica**	
		Nueva programación central algoritmica. Totalmente montado, probado y funcionando.	
		Mano de obra.....	98,80
		Resto de obra y materiales.....	6,01
		TOTAL PARTIDA.....	**104,81**
C17.04		**Instalaciones climatización y ventilación**	
C17.04.01		**Extracción salubridad**	
E17.04.01.01	**Ud**	**Ventilador modelo TD-SILENT-250/Ø100 de S&P**	
		Ventilador modelo TD-SILENT-250/100 de S&P, para un punto de trabajo de caudal de 150 m3/h y pérdida de carga de 60 Pa, totalmente colocado i/p.p. de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, medios y material de montaje. Incluso p.p. de conexión y alimentación eléctrica a elemento de control de alumbrado (incluyendo aparamenta de protecccion en su caso). Completamente instalado y funcionando.	
		Mano de obra.....	24,70
		Resto de obra y materiales.....	263,68
		TOTAL PARTIDA.....	**288,38**
E17.04.01.02	**Ud**	**Rejilla de extracción D125**	
		Rejilla de extracción para conductos circulares de D125 modelo BOC-125 de Soler y Palau, GPD-125 de Koolair o similar (el modelo final será elegido por la dirección facultativa). Bocas de extracción regulables fabricadas en chapa de acero recubierta con pintura epoxí de color blanco. Se utilizan para la extracción del aire. Su caudal de aire es constante para presiones de entre 80 y 140 Pa. Se pueden instalar en la pared o en el techo. Constan de un cono de aspiración y de un obturador central móvil que permite el ajuste del caudal de extracción. Con la boca, se suministra un manguito de acero galvanizado para facilitar la instalación. Incluso marco de montaje y piezas de unión a conducto. Incluyendo recibido de rejilla en pared con sellado impermeabilizado en ubicaciones húmedas o de exterior según indicaciones de dirección facultativa. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, p.p. conducto circular flexible, incluso ayudas de albañilería, y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE Y CTE-SI.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	29,73
		TOTAL PARTIDA.....	**39,61**
E17.04.01.03	**Ml**	**TUBO HELICOIDAL D=125 mm**	
		Tubería helicoidal rígida de D=125 mm. y 0,6 mm. de espesor en chapa de acero galvanizada, i/p.p. de codos, derivaciones, manguitos y demás accesorios. Incluso p.p. conducto circular flexible hasta rejilla. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE Y CTE-SI.	
		Mano de obra.....	12,35
		Resto de obra y materiales.....	7,22

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA.....	**19,56**
E17.04.01.04	**Ud**	**Visera circular de protección Modelo APC-125 de Soler y Palau o similar.**	
		Visera circular de protección para aspiración o descarga a ubicar en cubierta para salida/entrada de conductos de ventilación. Modelo APC-125 de Soler y Palau o similar. Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE.	
		Mano de obra.....	9,88
		Resto de obra y materiales.....	33,09
		TOTAL PARTIDA.....	**42,97**
C17.04.02		**Climatización - Equipos y maquinaria de agua**	
E17.04.02.01	**Ud**	**ENFRIADORA RHOSS TCAITI 140 ASDP2**	
		ENFRIADORA RHOSS modelo TCAITI 140 ASDP2 · Potencia frio: 38.8 kW · Consumo eléctrico: 12.9 kW · Enfriadora Inverter · Refrigerante: R32 · 1 COMPRESOR NVERTER R-32. 2 VENTILADORES AXIALES EC. BATERÍA cu/al TRATADA EPOXY. VÁLVULA EXPANS. ELÉCTRONICA. PLACA MODBUS RS-485. VENTILADORES DE VELOCIDAD VARIABLE. LIMITADOR COMSUMO ELÉCTRICO. COMPRESORES ENCAPSULADOS. ACABADO SILENCIADO. BOMBA DOBLE ALTA PRESIÓN C/ DEPÓSITO DE INERCIA 150LTS. · Incluye pasarela BACNET IP (interface Ethernet) mediante placa KBE: Web server con interface del circuito frigorífico de la máquina. (Dibujo con elementos), Visualización de todas las variables de la máquina tanto analógicas como digitales. Gráficos diarios con las variables seleccionadas. Tabla Excel con los datos de las variables seleccionadas y los periodos de tiempo configurados. Visualización y rearme de alarmas. Arrancar o parar la unidad. Cambio del modo de funcionamiento. Modificar set point. Posibilidad de integrar todas las variables de la unidad mediante Modbus/IP o Bacnet/IP. Instalada con su soportación a suelo o pared, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Conectada eléctricamente, probada y funcionando. Se colocacrán las medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible extractor hasta conducto extracción/impulsión (en caso necesario), con silents blocks en el anclaje adecuados al peso de la enfriadora, apoyos neopreno, etc. Incluso silenciador acústico en caso de ser necesario. Se incluye ayuda de albañilería, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo/suelo, montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta cubierta, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.), o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento. Se comprobará la sobrecarga del forjado de cubierta previo al inicio de las obras y, en todo caso, previamente a la instalación de maquinaria en cubierta. Según REBT, RITE, CTE y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa y marcado CE, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento. Instalada y probada.	
		Mano de obra.....	272,80
		Maquinaria	329,53

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	28.031,90
		TOTAL PARTIDA.....	**28.634,23**

E17.04.02.02 Ud FAN COIL de conductos con FILTRO, modelo T-H30-4R-4 de Biniclima

Unidad Cassette de falso techo para instalación horizontal a 2 tubos con conexiones a izquierdas o derechas (según ubicación).
Marca Biniclima modelo T-H30-4R-4 de Biniclima o conjunto equivalente/similar con los siguientes datos (a velocidad media, y condiciones de refrencia de proyecto):
P frio = 15,24 kW
P sensible = 10,00 kW
Q aire = 2672 m3/h (velocidad media)
Q aire = 3280 m3/h (velocidad alta)
Q agua frio = 2614 l/h
Dimensiones aprox. (AnxPrxAl) 1400x840x420 mm
Peso aprox 96 kg.

Incluye motor de cinco velocidades seleccionables, filtro de aire lavable de fácil extracción. Funcionamiento con una batería de agua, instalación en techo, i/conexionado y prefijación.
Incluyendo bomba y tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) hasta punto de desagüe más próximo, con pendiente mínima de 1.5%, y con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

Mano de obra.....	98,80
Resto de obra y materiales.....	2.245,72
TOTAL PARTIDA.....	**2.344,52**

E17.04.02.03 Ud Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo

Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo.
Sistema de anclaje de Fan coil a cercha de nave industrial para evitar trasmisión de vibraciones del Fan coil al techo de sala de ensayo. Se incluyen las varillas, silent blocks, etc.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

Mano de obra.....	98,80
Resto de obra y materiales.....	734,31
TOTAL PARTIDA.....	**833,11**

E17.04.02.04 Ud FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW180-2R-2 de Biniclima

Unidad Cassette de falso techo para instalación horizontal a 2 tubos con conexiones a izquierdas o derechas (según ubicación).
Marca Biniclima modelo HW180-2R-2 de Biniclima o conjunto equivalente/similar con los siguientes datos (a velocidad media, y condiciones de refrencia de proyecto):
P frio = 3,83 kW
P sensible = 2,52 kW
Q aire = 710 m3/h
Q agua frio = 656 l/h
Dimensiones aprox. (AnxPrxAl) 940x200x300 mm
Peso aprox 13 kg.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Incluye motor de cinco velocidades seleccionables, filtro de aire lavable de fácil extracción. Funcionamiento con una batería de agua, instalación en techo, i/conexionado y prefijación.
Incluyendo bomba y tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) hasta punto de desagüe más próximo, con pendiente mínima de 1.5%, y con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

Mano de obra	98,80
Resto de obra y materiales	1.517,43
TOTAL PARTIDA	**1.616,23**

E17.04.02.05 **Ud** **FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW090-2R-2 de Biniclima**

Unidad Cassette de falso techo para instalación horizontal a 2 tubos con conexiones a izquierdas o derechas (según ubicación).
Marca Biniclima modelo HW090-2R-2 de Biniclima o conjunto equivalente/similar con los siguientes datos (a velocidad media, y condiciones de refrencia de proyecto):
P frio = 2,37 kW
P sensible = 1,54 kW
Q aire = 420 m3/h
Q agua frio = 407 l/h
Dimensiones aprox. (AnxPrxAl) 850x180x270 mm
Peso aprox 11 kg.

Incluye motor de cinco velocidades seleccionables, filtro de aire lavable de fácil extracción. Funcionamiento con una batería de agua, instalación en techo, i/conexionado y prefijación.
Incluyendo bomba y tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) hasta punto de desagüe más próximo, con pendiente mínima de 1.5%, y con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

Mano de obra	98,80
Resto de obra y materiales	1.226,12
TOTAL PARTIDA	**1.324,92**

E17.04.02.06 **Ud** **Visera de descarga ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU**

Visera con malla antipajaros para montar a la descarga/toma al exterior, según extractor y características del fabricante, modelo ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU o similar. Totalmente instalado y funcionando.

Mano de obra	25,80
Resto de obra y materiales	102,25
TOTAL PARTIDA	**128,05**
Mano de obra	25,80
Resto de obra y materiales	102,25
TOTAL PARTIDA	**128,05**

C17.04.03 Climatización - Valvulería, termostatos, interconexiones

E17.04.03.01 **Ud** **DEPÓSITO EXPANSIÓN 25 l.**

Instalación de vaso de expansión de 25 litros adecuado para circuitos

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

cerrados de calefacción, refrigeración y energía solar de acuerdo con la DIN 4757 y EN 12977. El vaso está equipado con una membrana especial para sistemas solares, certificada según la norma DIN 4807-3, que separa el lado aire del lado del líquido solar. El sistema de fijación permite una instalación estable y segura. Presión máxima 10 bar. Temperatura de utilización del sistema entre -10°C/+99°C. Incluso Valvula seguridad hasta 9 bares, manómetro glicerina 0-10 bares, valvulas corte esfera, conexión a desagúe, conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE.

Mano de obra	49,40
Resto de obra y materiales	157,53
TOTAL PARTIDA	**206,93**

E17.04.03.02 **Ud** **Interruptor de flujo**

Interruptor de flujo agua para diametros de 1" a 2 1/2" presion maxima 11 bar modelo DBSF-1K / IFL02 o similar.
Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE.

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	118,04
TOTAL PARTIDA	**142,74**

E17.04.03.03 **Ud.** **MANG.ANTIVIBR.Ø2" TORAFLEX**

Manguito antivibratorio marca TORAFLEX, PN-10, con bridas, contrabridas y guías de 2" de diámetro, instalado y probado.

Mano de obra	49,40
Resto de obra y materiales	205,51
TOTAL PARTIDA	**254,91**

E17.04.03.04 **Ud** **Conjunto de valvulería de medición**

Conjunto de valvulería de medición formado por:
- Termómetro digital
- Manómetro de glicerina
- Purgador

Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta sótano, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	78,45
TOTAL PARTIDA	**103,15**

E17.04.03.05 **Ud.** **FILTRO COLADOR PN-10 DN-50**

Filtro colador "Y" para embridar, PN-10, DN-50, incluso bridas, portabridas, tornillos y tuercas en acero inox, instalado y probado.

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	70,78
TOTAL PARTIDA	**95,48**

E17.04.03.06 **Ud** **VALVULA LLENADO AUTOMATICO C/ MANOMETRO**

Válvula de llenado automático con manómetro. Instalación de Alimentador automático WATTS ALIMAT, o modelo de similares propiedades, calidad y características, para instalaciones de circuito cerrado. Cuerpo de latón y casquete de resina contra golpes. Incluye reductor de presión con estabilizador, válvula de retención, válvula de cierre tornillo, filtro de acero inoxidable, tornillo para controlar la válvula de retención, empalme hembra de 1 1/4" para manómetro, llave de corte + vaciado, valvulería y pequeño material.
Toda la valvulería exterior será protegida mediante barniz o pintura incolora para exteriores para evitar su oxidación.
Completamente montado, instalado, probado, conexionado y funcionando. Según CTE-HS4/5, y RITE.

Mano de obra	98,80
Resto de obra y materiales	375,82

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**474,63**
E17.04.03.07	**Ud**	**Contador Volumétrico Watts WMT DN32**	
		Instalación de contador volumétrico de turbina Watts serie WMT DN32, o modelo de similares propiedades, calidad y características, diseñado especialmente para la contabilización volumétrica de agua fría y caliente hasta 6 m3/h, así como para instalaciones de energía solar térmica. Instalación horizontal o vertical, clase B, PN10, temperatura máxima de fluido 90ºC. Incluye llave de esfera para inserción de sonda, valvulería y pequeño material. Completamente montado, instalado, probado, conexionado y funcionando. Según CTE-HS4/5, y RITE.	
		Mano de obra	31,15
		Resto de obra y materiales	272,91
		TOTAL PARTIDA	**304,06**
E17.04.03.08	**Ud**	**Purgador Zeparo ZUT 15**	
		Purgador Zeparo ZUT 15 o modelo de características similares. Apropiado para la desgasificación durante el funcionamiento. Tipo Universal latón. Se incluye llave corte DN16-20 según separador. Accesorios y pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente montado, instalado, probado, conexionado y funcionando. Según CTE-HS4/5, y RITE.	
		Mano de obra	24,70
		Resto de obra y materiales	107,29
		TOTAL PARTIDA	**132,00**
E17.04.03.09	**Ud**	**Dispositivo de purga ascendentes Ø 50 mm.**	
		instalación automática de dispositivo de purga para ascendentes Ø 50 mm., consistente en prolongación de ascendente en Ø 16 mm., reducción, terminal, llave de paso para posibilitar desmontaje y mecanismo automático de purga marca Minivent mod. MV15R de 1/2" con válvula de retención incorporada, situada en la parte más alta de la ascendente. Instalada y probada. S/CTE-HS-4-3.2.1.2.6.	
		Mano de obra	6,45
		Resto de obra y materiales	42,45
		TOTAL PARTIDA	**48,89**
E17.04.03.10	**Ud**	**Termostato 0-10V. Marca SISTENA Modelo TX150.H2**	
		Regulador ambiente (termostato conectado con el control) Marca SISTENA Modelo TX150.H2 o modelo similar, con salida analógica 0...10V cc. Mando de tres velocidades e interruptor I/O general. Escala de ajuste 5 a 30º C. Alimentación a 24 V / 50Hz. Display con visualización tª interna, set point, apertura de ventanas, estado ventilador, estado de válvula, etc. Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE	
		Mano de obra	24,70
		Resto de obra y materiales	126,94
		TOTAL PARTIDA	**151,64**
E17.04.03.11	**Ud**	**Interconexión eléctrica: cuadro eléctrico - termostato - fan coil - Válvula 2/3 vías**	
		Interconexión eléctrica entre cuadro eléctrico, termostato, fan coil y válvula 3 vías: - Alimentación 3 velocidades de Fan coil (5F+N) desde termostato, Alimentación V3V (F+N) desde termostato, Alimentación termostato (F+N) desde cuadro eléctrico. LINEAS DE ALIMENTACIÓN MONOF. DESDE CGMP POR TUBO CORRUGADO FLÉXIBLE O RÍGIDO (según recorrido), formada por cable tipo ES07Z1-K de 3x(1x2.5) mm2, clase mínima según CPR Cca-s1b, d1, libre de halógenos, sin corrosividad, no propagador de la llama y con baja emisión de humos y de opacidad reducida, tipo Exzhellent XXI,	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Afumex 750 o similar, aislados con tubo de PVC corrugado de D20mm flexible no propagador de la llama y libre de halógenos.
En instalacion empotrada en pared/suelo/techo (código de tubo 2221 / código de tubo 3322 / código de tubo 2221) o a través de falso techo (código de tubo 2221) o a través del forjado superior (código de tubo 3322), según planos o indicación de dirección facultativa en obra.
Incluso grapas de fijacion, de conexión rápida, caja de registro-derivación empotrada y elementos de conexión, replanteo, apertura y sellado de rozas, montaje, pequeño material, ayudas de albañilería. Completamente instalado y funcionando. Construido según R.E.B.T. Medida la unidad por metro de tubo desde el CGMP hasta el correspondiente registro ubicado en el interior/exterior de cada dependencia o local.

Mano de obra	49,40
Resto de obra y materiales	36,68
TOTAL PARTIDA	**86,08**

E17.04.03.12 **MI** **Cable apantallado para comunicación 3x1.5 mm2**

Cable apantallado para COMUNICACIÓN.
Cable de conexión 3x1.5 mm2 apantallado: para señal, para sondas de presión, para contadores con módulo de comunicación integrado M-Bus o impulsos, etc.
Canalización de superficie estanca IP55 bajo tubo D16 mm libre de halógenos no propagador de la llama (tubo rígido de PVC COLOR GRIS de código: 4321, con conexión totalmente estanca mediante prensaestopas desde tubos a cuadro, cajas de derivación, mecanismos y toda aparamenta existente en el local), en montaje suspendido/sobrepuesto bajo falso techo/suelo, con p.p. de terminales, piezas especiales y cajas de registro, incluso accesorios de fijación y unión. Totalmente enhebrada y conexionada.

Mano de obra	6,12
Resto de obra y materiales	4,02
TOTAL PARTIDA	**10,15**

E17.04.03.13 **Ud** **Recogida vaciados**

Recogida vaciados.
Partida alzada de conducción de desagües del circuito hidraulicos y unificación con los desagües, vaciados y purgas de la sala de máquinas, mediante tubería de PVC, hasta colector de media caña conectado a la red de desagúes del edificio.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	165,29
TOTAL PARTIDA	**177,64**

E17.04.03.14 **Ud** **Válvula de esfera DN 50 PPR Aquatechnik**

Válvula de esfera Aquatechnik DN 50 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	9,03
Resto de obra y materiales	64,28
TOTAL PARTIDA	**73,31**

E17.04.03.15 **Ud** **Válvula de esfera DN 40 PPR Aquatechnik**

Válvula de esfera Aquatechnik DN 40 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	9,03
Resto de obra y materiales	58,82
TOTAL PARTIDA	**67,85**

E17.04.03.16 **Ud** **Válvula de esfera DN 25 PPR Aquatechnik**

Válvula de esfera Aquatechnik DN 25 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	7,74
		Resto de obra y materiales.....	38,47
		TOTAL PARTIDA.....	**46,21**
E17.04.03.17	**Ud**	**Válvula de esfera DN 20 PPR Aquatechnik**	
		Válvula de esfera Aquatechnik DN 20 para instalación en canalizaciones de PPR, soldadura a encaje, i/p.p. pequeño material. Instalada según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.	
		Mano de obra.....	6,45
		Resto de obra y materiales.....	18,80
		TOTAL PARTIDA.....	**25,25**
E17.04.03.18	**Ud**	**kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A**	
		kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A o conjunto equivalente/similar para FC 25 kW. Kit de válvula de 3 Vías motorizada 1", con actuador T/N, 2 válvulas de corte. Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta sótano, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.	
		Mano de obra.....	37,05
		Resto de obra y materiales.....	446,92
		TOTAL PARTIDA.....	**483,97**
E17.04.03.19	**Ud**	**kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**	
		kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R REF. OPC-J732-FH o conjunto equivalente/similar. Kit de válvula de 3 Vías motorizada 1/2", con actuador T/N, 2 válvulas de corte. Incluso montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta sótano, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.). Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4 y RITE.	
		Mano de obra.....	61,75
		Resto de obra y materiales.....	301,95
		TOTAL PARTIDA.....	**363,70**
E17.04.03.20	**Ud**	**kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**	
		kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R REF. OPC-J732-FH o conjunto equivalente/similar. Kit de válvula de 3 Vías motorizada 1/2", con actuador T/N, 2 válvulas de corte.	
		Mano de obra.....	37,05
		Resto de obra y materiales.....	301,26
		TOTAL PARTIDA.....	**338,30**
E17.04.03.21	**Ud**	**VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M PICV105**	
		VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M (válvula de 2 vías) modelo PICV105 de IVAR ref. 590070 (PICV105) o similar, para fancoils. Cartucho tipo PIC11 1580-5150 L/H REF. 590115 (el modelo de cartucho variará dependiendo del caudal final de cada fancoil). Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE	
		Mano de obra.....	24,70
		Resto de obra y materiales.....	249,14
		TOTAL PARTIDA.....	**273,85**
E17.04.03.22	**Ud**	**VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H PICV00**	
		VALVULA CONTROL Y EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H (válvula de 2 vías) modelo PICV00 de IVAR ref. 590066 (PICV00) o similar, para fancoils o cassettes. Se instalaran 3 tipos de cartucho:	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- tipo PICC03 37-575 L/H REF. 590123 (el modelo de cartucho dependerá del caudal final de cada fancoil indicado en plano).
- tipo PICC03 64-1110 L/H REF. 590124 (el modelo de cartucho dependerá del caudal final de cada fancoil indicado en plano).
- tipo PICC03 620-2650 L/H REF. 590127 (el modelo de cartucho dependerá del caudal final de cada fancoil indicado en plano).

Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	147,20
TOTAL PARTIDA	**171,90**

E17.04.03.23 **Ud** **VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 1/2" H PICV00**

VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 1/2" H (válvula de 2 vías) modelo PICV00 de IVAR ref. 590065 (PICV00) o similar, para fancoils. Cartucho tipo PICC02 238-896 L/H REF. 590121 (el modelo de cartucho variará dependiendo del caudal final de cada fancoil).
Incluso conexionado, fijación, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada, probada y funcionando. Según RITE

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	155,52
TOTAL PARTIDA	**167,87**

C17.04.04 Climatización - Canalizaciones frío

E17.04.04.01 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (ext)**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND para instalaciones de climatización de diámetro 50 mm y 4,6 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 40 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones exteriores en superficie con protección con conducto circular de aluminio. En caso de que la protección no se coloque en el mismo instante que el aislamiento, se deberán pintar (pintura para protección de intemperie) para evitar su degradación con el sol.
Incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

Mano de obra	11,73
Resto de obra y materiales	117,93
TOTAL PARTIDA	**129,67**
Mano de obra	11,73
Resto de obra y materiales	117,93
TOTAL PARTIDA	**129,67**

E17.04.04.02 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (int)**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND para instalaciones de climatización de diámetro 50 mm y 4,6 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 40 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

Mano de obra	11,73
Resto de obra y materiales	45,07
TOTAL PARTIDA	**56,81**

E17.04.04.03 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø40x3,7 (int)**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar s/ criterior de la DF, para instalaciones de climatización de diámetro 40 mm y 3,7 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 25 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Se incluye la protección de aislamiento ubicado en el exterior mediante conducto circular de aluminio.
Incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

Mano de obra	15,19
Resto de obra y materiales	32,29
TOTAL PARTIDA	**47,48**

E17.04.04.04 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø32x2,9 (int)**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar para instalaciones de climatización de diámetro 32 mm y 2,9 mm de espesor, SDR 11 y serie 5. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 25 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones interiores en superficie, incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

Mano de obra	10,13
Resto de obra y materiales	22,65
TOTAL PARTIDA	**32,80**
Mano de obra	10,13
Resto de obra y materiales	22,65

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

TOTAL PARTIDA..... 32,80

E17.04.04.05 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø25x3,5 (int)**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar para instalaciones de climatización de diámetro 25 mm y 3,5 mm de espesor, SDR 7.4 y serie 3.2. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 25 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones interiores en superficie, incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

Mano de obra..... 10,13
Resto de obra y materiales..... 21,93

TOTAL PARTIDA..... 32,06

E17.04.04.06 **ml** **Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø20x2,8 (int)**

Suministro y montaje de tubo multicapa de polipropileno copolímero random 80 Super (PP-R 80 Super) Aquatechnik faser FIBER-COND o similar para instalaciones de climatización de diámetro 20 mm y 2,8 mm de espesor, SDR 7.4 y serie 3.2. Fabricado en conformidad con las normas UNE EN 15874 y DIN 8077/8078. Coeficiente de conductividad térmica (ë) a 20ºC de 0,240 W/mK, coeficiente de dilatación (á) de 0,035 mm/mK, rugosidad interna de 0,007 mm. Presentación en barra de 4 m de color azul con rayas grises.
Incluye aislamiento termico K-FLEX ST de espesor 19 mm segun Instruccion Tecnica IT 1.2.4.2.1.2 del RITE, a base de coquilla flexible de espuma elastomérica de célula cerrada. Coeficiente de Conductividad Térmica a 10ºC ë=0.034 W/(m.k), bajo contenido de iones, temperaturas hasta 110ºC según UNE EN 14706 y 14707, pH neutral (7±0,5), permeabilidad >10000 y reacción al fuego CL- s2, d0 según UNE EN 13501-1, certificado por DIN 1988/7.
Instalaciones interiores en superficie, incluso p.p. de accesorios y material auxiliar, totalmente instalado según norma UNE EN 806-4 y RITE.

Mano de obra..... 10,13
Resto de obra y materiales..... 16,86

TOTAL PARTIDA..... 27,01

C17.04.05 Climatización - Redes de impulsión/extracción de aire

E17.04.05.01 **Ud** **VENTILADOR EXTRACCIÓN CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU**

Suministro e instalación de caja de ventilación estanca autolimpiante en conducto de extracción. EXTRACTOR trifasico CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU o conjunto equivalente de similar calidad y características, con 1500 m3/h (caudal máximo), Ø250mm, Punto de trabajo: Q=1000 m3/h y P=40 mmdca.
Fabricado en chapa de acero galvanizado, paneles de edoble pared tipo sandwich, aislamiento interior acústico ininflamable (Mo) de fibra de vidrio de 17 mm de espesor, motor IP55. Clase F1.
Bajo nivel sonoro (nivel sonoro máximo 55 dB(A)). Colocación en interior/exterior (según indicación de planos).
Con tejadillo para intemperie, visera de impulsión para intemperie,

rejilla anti insectos.
Interruptor de paro/marcha (para labores de mantenimiento) según UNE-EN 60204-1, del tipo 5-8 P de Soler y palau o similar.
Incluye regulador de velocidad trifásico modelo VFTM TRI-1.1/1.5 de Soler y palau, incluso p.p. cableados, conexiones, etc. ubicado junto a cuadro de climatización, pero fuera del mismo en una envolvente independiente con ventilación, modelo Envolvente Spacial NSYCRN33200 con rejillas.
Incluye control_remoto REB-CVF de soler y palau para variadores de frecuencia tipo VFTM, con interruptor paro-marcha y potenciómetro.
Ubicación según decisión de dirección facultativa.
Instalada con su soportación a techo, suelo o pared, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Incluso cableada hasta cuadro eléctrico, conectada eléctricamente, probada y funcionando.
Con aspiración e impulsión rectangular.
Se colocacrán las medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible extractor hasta conducto extracción, con silents blocks en el anclaje, etc. Incluso silenciador acústico en caso de ser necesario.
Se incluye ayuda de albañilería si es preciso, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior, según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo, o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento. Según REBT y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento y medición acústica.

Mano de obra.....	210,50
Resto de obra y materiales.....	2.703,29
TOTAL PARTIDA.....	**2.913,79**

E17.04.05.02 Ud UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L

Suministro e instalación de UTA de Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L o equivalente s/ criterio de la DF (con tejadillo/bridas/bancada), para caudal de aire de 1600 m3/h de Soler y Palau + caja de prefiltros y filtros de alta eficiencia acoplada (prefiltro G4 + filtro F8) + caja acústica SIL-5 750 1C B OR (con tejadillo/bridas/bancada y slienciador), o conjunto equivalente de similar calidad y características.
Bastidor construido en perfil de aluminio extrusionado. Paneles tipo sándwich con aislamiento interior de lana mineral, de 25 mm de espesor. Panel exterior de chapa plastificada y panel interior de chapa galvanizada.
Modelo de ventiladores BPFM 280. La UTA incluye 1 motor trifasico de 1.1 kw e intensidad máxima de 1x1.7 A, IP54, Clase F.

Características:
- UTA para caudal de 2.100 m3/h.
- Pérdida de carga disponible > 300 Pa
- Pérdida de carga máxima que sorpota la UTA = 650 Pa
- 1 x Ventilador BPFM 280-2T. Motor trifásico 400 V de 1x1.1 kw
- Caja de prefiltros y filtros M6-F6-F8.
- Longitud caja filtración: 1455 mm
- Altura: 410 mm
- Anchura: 1100 mm
- Potencia eléctrica: 1x1.1 = 1.1 kw (400V)
- Peso: 145 kg (depende de accesorios).

Colocación en exterior, con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Con tejadillo para intemperie, visera de impulsión para intemperie,

rejilla anti insectos e interruptor de paro/marcha rotativos (para labores de mantenimiento) según UNE-EN 60204-1 para cada ventilador modelo 5P/8P.

Incluye:
- prefiltros y/o filtros de alta eficacia con baja pérdida de carga, dentro de cajas de filtración correspondientes de anchura 485 mm. La sección de filtrado consta de filtros planos construidos con marcos de acero galvanizado. Pre-filtros: Filtros G4 con eficacia > 90% según test gravimétrico o filtros F5 con eficacia > 40% según test opacimétrico.
- Filtros: Filtros alta eficacia F6 + F8 con eficacias desde el 60% para el F6 y mayores del 95% para el F8 según test opacimétrico. Los filtros han sido fabricados de acuerdo con la norma UNE 779:2002 sobre la determinación de prestaciones de los filtros. Los valores límites de pérdida de carga de los filtros debido a la suciedad, para asegurar su eficacia, será de 150 Pa para los filtros M6 y de 200 Pa para los filtros F8.
- cuadro de protección/control para funcionamiento con variador de frecuencia, contactores, conexiones, material y cableado eléctrico hasta cuadro principal de climatización, etc.
- variador de frecuencia para potencia trifásica de 1.5 kW, modelo VF-FS1-3PH-200V-2.2 kW de Toshiba ref. VFS15-4015-PL-W1, para optimizar el punto de trabajo (mediante sondas de presión también incluidas ubicadas en los filtros y/o sonda de CO2 en el local). El variador incluye filtros EMC tipo A, para evitar pertubaciones en el resto de la instalación. El variador se instalará fuera de la unidad de aire primario, en una envolvente con ventilación junto al cuadro de climatización.
- Sonda de caudal de aire o presión diferencial para conducto de aire con señal 0-10 V pudiendo ser los modelos DPT de Soler y Palau re. DPT-FLOW-5000-D o modelo similar. Para controlar su ensuciamiento mediante el parámetro de caudal fijo. Para la UTBS-3, el valor de k=84 de pondrá en el transductor de presión, para poder mantener el control a caudal constante.
- Sonda conducto para ETN modelo DT02-E
- Regulador proporcional modelo ETN-24-P-PD-3.
- Fuente alimentación 24VDC, 2,5A, ref MGR060-24F
- Válvula 3 vías 1" 0-10V, ref. R3025-6P3S+LR24ASR.
- Instalada con su soportación a suelo, conexionados y cableados, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Conectada eléctricamente, probada y funcionando. Con aspiración e impulsión circular/rectangular.
- medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible desde UTA hasta conducto impulsión, bancada, tejadillo, con silents blocks en el anclaje, etc. Incluso caja con silenciador acústico.
- modulo separador de gotas.
- sifón con una diferencia de cotas superior a la presión disponible en mm.c.a. que suministra el ventilador, para facilitar el desagüe de condensados de la bandeja. Incluyendo tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) y la p.p. de instalación de tubería con pendiente al 2% mínimo.
- Ayudas de albañilería si es preciso, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo/suelo, montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta cubierta, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.), o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento.

Según REBT, RITE, CTE y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa y marcado CE, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento. Instalada y probada.

E17.04.05.02 Ud UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L

Suministro e instalación de UTA de Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L o equivalente s/ criterio de la DF (con tejadillo/bridas/bancada), para caudal de aire de 1600 m3/h de Soler y Palau + caja de prefiltros y filtros de alta eficiencia acoplada (prefiltro G4 + filtro F8) + caja acústica SIL-5 750 1C B OR (con tejadillo/bridas/bancada y slienciador), o conjunto equivalente de similar calidad y características.
Bastidor construido en perfil de aluminio extrusionado. Paneles tipo sándwich con aislamiento interior de lana mineral, de 25 mm de espesor. Panel exterior de chapa plastificada y panel interior de chapa galvanizada.
Modelo de ventiladores BPFM 280. La UTA incluye 1 motor trifasico de 1.1 kw e intensidad máxima de 1x1.7 A, IP54, Clase F.

Características:
- UTA para caudal de 2.100 m3/h.
- Pérdida de carga disponible > 300 Pa
- Pérdida de carga máxima que sorpota la UTA = 650 Pa
- 1 x Ventilador BPFM 280-2T. Motor trifásico 400 V de 1x1.1 kw
- Caja de prefiltros y filtros M6-F6-F8.
- Longitud caja filtración: 1455 mm
- Altura: 410 mm
- Anchura: 1100 mm
- Potencia eléctrica: 1x1.1 = 1.1 kw (400V)
- Peso: 145 kg (depende de accesorios).

Colocación en exterior, con aprobación del recorrido por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones. Con tejadillo para intemperie, visera de impulsión para intemperie, rejilla anti insectos e interruptor de paro/marcha rotativos (para labores de mantenimiento) según UNE-EN 60204-1 para cada ventilador modelo 5P/8P.

Incluye:
- prefiltros y/o filtros de alta eficacia con baja pérdida de carga, dentro de cajas de filtración correspondientes de anchura 485 mm. La sección de filtrado consta de filtros planos construidos con marcos de acero galvanizado. Pre-filtros: Filtros G4 con eficacia > 90% según test gravimétrico o filtros F5 con eficacia > 40% según test opacimétrico.
- Filtros: Filtros alta eficacia F6 + F8 con eficacias desde el 60% para el F6 y mayores del 95% para el F8 según test opacimétrico. Los filtros han sido fabricados de acuerdo con la norma UNE 779:2002 sobre la determinación de prestaciones de los filtros. Los valores límites de pérdida de carga de los filtros debido a la suciedad, para asegurar su eficacia, será de 150 Pa para los filtros M6 y de 200 Pa para los filtros F8.
- cuadro de protección/control para funcionamiento con variador de frecuencia, contactores, conexiones, material y cableado eléctrico hasta cuadro principal de climatización, etc.
- variador de frecuencia para potencia trifásica de 1.5 kW, modelo VF-FS1-3PH-200V-2.2 kW de Toshiba ref. VFS15-4015-PL-W1, para optimizar el punto de trabajo (mediante sondas de presión también incluidas ubicadas en los filtros y/o sonda de CO2 en el local). El variador incluye filtros EMC tipo A, para evitar pertubaciones en el resto de la instalación. El variador se instalará fuera de la unidad de aire

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

primario, en una envolvente con ventilación junto al cuadro de climatización.
- Sonda de caudal de aire o presión diferencial para conducto de aire con señal 0-10 V pudiendo ser los modelos DPT de Soler y Palau re. DPT-FLOW-5000-D o modelo similar. Para controlar su ensuciamiento mediante el parámetro de caudal fijo. Para la UTBS-3, el valor de k=84 de pondrá en el transductor de presión, para poder mantener el control a caudal constante.
- Sonda conducto para ETN modelo DT02-E
- Regulador proporcional modelo ETN-24-P-PD-3.
- Fuente alimentación 24VDC, 2,5A, ref MGR060-24F
- Válvula 3 vías 1" 0-10V, ref. R3025-6P3S+LR24ASR.
- Instalada con su soportación a suelo, conexionados y cableados, incluso accesorios de fijación y conexión al cuadro eléctrico. Conectada eléctricamente, probada y funcionando. Con aspiración e impulsión circular/rectangular.
- medidas para evitar molestias acústicas: Con acoplamiento elástico/flexible desde UTA hasta conducto impulsión, bancada, tejadillo, con silents blocks en el anclaje, etc. Incluso caja con silenciador acústico.
- modulo separador de gotas.
- sifón con una diferencia de cotas superior a la presión disponible en mm.c.a. que suministra el ventilador, para facilitar el desagüe de condensados de la bandeja. Incluyendo tubería de desagüe de condensados en PVC (diámetro 25/32 mm según plano) y la p.p. de instalación de tubería con pendiente al 2% mínimo.
- Ayudas de albañilería si es preciso, como es la apertura de huecos en muros para su conexión al exterior según dimensiones indicadas en plano, anclajes a techo/suelo, montaje, p.p. de conexionados, accesorios, piezas especiales y pequeño material, y puesta en obra, en planta cubierta, de la maquinaria así como de todo el material de apoyo, sustentación y refuerzo (estructuras metálicas de apoyo, etc.), o cualquier otra partida necesaria para su correcto funcionamiento. Según REBT, RITE, CTE y normas UNE de obligado cumplimiento. Se exigirá los certificados de cumplimiento de normativa y marcado CE, así como el ensayo en la obra insitu de su corrrecto funcionamiento. Instalada y probada.

Mano de obra	223,40
Maquinaria	329,53
Resto de obra y materiales	6.301,28
TOTAL PARTIDA	**6.854,22**

E17.04.05.03 **m2** **CLIMAVER PLUS**

Suministro y montaje de conducto CLIMAVER PLUS de la marca ISOVER o similar, de alta absorcion acustica, conductividad termica <0,032 W/m.k, reaccion al fuego Euroclase B-s1,d0, rigidez mecanica Clase R5 segun UNE-EN 13404, incluso elaboracion, colocacion y p.p. de soportes a base de perfil en "U" galvanizado, varillas roscadas de 8 mm. tacos de anclaje, sellado cortafuegos en paso de muros y todo tipo de ayudas de albañileria. Totalmente instalado, comprobado y rematado. Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento. Tengase en cuenta que existen zonas a mas 4m/5 m de altura en administración y en el taller hidrotermal (ver planos de secciones del edificio).

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	20,09
TOTAL PARTIDA	**44,79**

E17.04.05.04 **m2** **CANALIZACION CHAPA GALV. 0.8 mm. EXTRACCIÓN / IMPULSIÓN**

Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

mm. de espesor, con clasificación E300 60 (300ºC durante 60 min), y parte proporcional de embocaduras, uniones tipo Pittsburg, transformaciones, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, piezas/elementos de unión a rejillas, pequeño material, etc. Anclado al techo con varillas roscadas (de igual clasificación que el conducto E600 90) y soportes metálicos. Totalmente instalado y funcinanado.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento.
Tengase en cuenta que existen zonas a mas 4m/5 m de altura en administración y en el taller hidrotermal (ver planos de secciones del edificio).

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	26,68
TOTAL PARTIDA	**51,38**

E17.04.05.05 **Ud** **Rejilla de retorno 150x100 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**

Suministro y montaje de rejilla de impulsión / retorno marca KOOLAIR modelo 20-45-H o similar de 150x100 mm, diseño y color según dirección facultativa, con parte posterior de chapa de acero pintada en color según dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente.
Colocación en falso techo modular de 60x60, incluyendo: clips de montaje, marco de montaje (MM), sistema de fijación oculto (SFO), tornillería, plenum de conexión lateral/frontal (-PE21/20) de chapa de acero galvanizado aislado para evitar condensaciones.
Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, válvulas, p.p. conducto circular flexible y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento.

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	27,69
TOTAL PARTIDA	**52,40**

E17.04.05.06 **Ud** **Rejilla de retorno 500x200 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**

Suministro y montaje de rejilla de impulsión / retorno marca KOOLAIR modelo 20-45-H o similar de 500x200 mm, diseño y color según dirección facultativa, con parte posterior de chapa de acero pintada en color según dirección facultativa, con lamas horizontales regulables individualmente.
Colocación en falso techo modular de 60x60, incluyendo: clips de montaje, marco de montaje (MM), sistema de fijación oculto (SFO), tornillería, plenum de conexión lateral/frontal (-PE21/20) de chapa de acero galvanizado aislado para evitar condensaciones.
Con aprobación del recorrido/colocación por parte de la dirección facultativa, para evitar interferencias con otras instalaciones.
Completamente instalada, incluso ayudas de albañilería, válvulas, p.p. conducto circular flexible y pequeño material necesarios para su correcta colocación. Según RITE.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento.

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	71,69
TOTAL PARTIDA	**84,05**

E17.04.05.07 **Ud** **Regulador caudal RDR-125/150**

Suministro y montaje de regulador de caudal constante 150 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RDR-125/150 de koolair o similar, para conectarse a presion

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	131,85
TOTAL PARTIDA	**144,20**

E17.04.05.08 Ud Regulador caudal RDR-160/270

Suministro y montaje de regulador de caudal constante 250 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RDR-160/270 de koolair o similar, para conectarse a presion directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	146,41
TOTAL PARTIDA	**158,76**

E17.04.05.09 Ud Regulador caudal RDR-100/60

Suministro y montaje de regulador de caudal constante 50 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RDR-100/60 de koolair o similar, para conectarse a presion directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	88,15
TOTAL PARTIDA	**100,50**

E17.04.05.10 Ud Regulador caudal RCCK-200

Suministro y montaje de regulador de caudal constante 800 m3/h (según indicaciones de caudal en cada estancia de plano), modelo RCCK-200 de koolair o similar, para conectarse a presion directamente al conducto. Totalmente instalado a conducto y elemento de difusion, incluso p.p. de pequeño material y accesorios de fijacion. Totalmente montado e instalado. Según RITE

Mano de obra	12,35
Resto de obra y materiales	219,24
TOTAL PARTIDA	**231,59**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C17.05		**Obra civil instalaciones**	
C17.05.01		**Obra civil**	
E17.05.01.01	**Ml**	**EXCAVACIÓN Y CIERRE EN ZANJAS EN CALZADA + 4 x Tub. estructural doble pared PE, DN-160 mm**	

Excavación de zanja en calzada, con medios mecánicos.
- Dimensiones de zanjas según detalles de proyecto: para 2 tubos 0.80 x 0.40 m y para 4 tubos 1.00 x 0.40 m.
- Colocación de 4 tubos PE flexible corrugado Ø160 mm de color rojo, de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enhebrados con alambre guía de 2mm de diámetro. P.p. de accesorios, cinta señalizadora, pequeño material y ayudas de albañilería.
- Tubos protegidos con hormigón (HM-25/P/20/I) en la dimension completa de la zanja, cinta señalizadora PVC, solera de hormigón de 30 cm (calzadas) bajo calzada.

Construido según R.B.T. Medida la unidad según indicaciones de dirección facultativa. Incluido acopio de material o escombros a pie de obra, carga, descarga y transporte al vertedero del escombro, limpieza y compactación del fondo de la excavación. Totalmente ejecutada y acabada.

Mano de obra	74,18
Maquinaria	27,62
Resto de obra y materiales	98,22
TOTAL PARTIDA	**200,03**

E17.05.01.02 **m²** **Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor medio**

Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor medio, mediante fresadora en frío compacta, equipada con banda transportadora para la carga directa sobre camión de los restos generados y posterior barrido de la superficie fresada con barredora mecánica.
Incluye: Replanteo de la superficie a fresar. Fresado del pavimento. Barrido de la superficie. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica de escombros sobre camión o contenedor.

Mano de obra	12,35
Maquinaria	3,34
Resto de obra y materiales	0,96
TOTAL PARTIDA	**16,66**

E17.05.01.03 **ml** **Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.**

Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.
Incluye: Replanteo de las zonas a cortar. Corte del pavimento. Limpieza de los restos de obra. Carga manual de escombros sobre camión o contenedor.

Mano de obra	11,32
Maquinaria	3,28
Resto de obra y materiales	0,89
TOTAL PARTIDA	**15,49**

E17.05.01.04 **m³** **Hormigón relleno zanja HA-25/B/20/I en carreteras**

Hormigón en zanjas contínuas, HM-25/P/20/II, incluso elaboración y transporte con camión hormigonera desde planta, así como transporte manual desde camión hormigonera en borde de zanja hasta lugar de vertido, incluso elaboración, puesta en obra, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE y DB SE-C.
Completamente instalado y funcionando.
CRITERIO DE MEDICIÓN: Para el hormigón junto a carreteras del Cabildo se exige una clasificación mínima de HM-20/P/20/II-2. La valoración actual de precio se hará sobre un hormigón HM-25.
CRITERIO DEL MATERIAL:En el hormigón se emplearán acelerantes de fraguado que permitan que este adquiera las características resistentes

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

que permitan que el tráfico pase por encima antes de comenzar el tramo siguiente.

Mano de obra	31,15
Maquinaria	15,43
Resto de obra y materiales	153,61
TOTAL PARTIDA	**200,18**
Mano de obra	31,15
Maquinaria	15,43
Resto de obra y materiales	153,61
TOTAL PARTIDA	**200,18**

E17.05.01.05 **m²** **Pavimento c/morterto + Aglomerado asfaltico**

Superficie de rodadura constituida por: hormigón ligero HM-15/P/20 de 10 cm. de espesor medio con tendido de mortero de cemento de 2 cm. para regularizar la superficie; y capa de rodadura constituida por aglomerado asfáltico tipo S-12 - mezcal bituminosa continua en caliente de 6 cm. de espesor mínimo, tipo AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición semidensa (S), con árido granítico de 12/16 mm de tamaño máximo (según instrucciones municipales) y betún asfáltico de penetración.
Según UNE 04-402/NBE QB-90. Completamente finalizado, incluso ayudas de albañilería, transporte de material a obra, retirada de residuos y material de preparación del firme existente, pequeño material, etc.

INSTRUCCIONES PARA COLOCACIÓN DE MORTERO ASFALTICO HASTA 6 cn DE ESPESOR:
Preparar la superficie a pavimentar según las medidas dadas por la empresa, demoliendo y recortando el firme existente con pala compresor y limpiando la zona de cualquier cuerpo suelto. La compactación se hace mecánicamente con rodillo vibratorio.
Efectuar un riego de imprimación, utilizando para ello bituminadora. El vertido del aglomerado asfaltico se realizará en caliente a la temperatura adecuada, alisado y compactado con rodillo (rulo) vibratorio, debiendo quedar el pavimento nivelado.
Esta posición incluye el retiro de los cascotes a vertedero, la aportación de los materiales necesarios, así como la utilización de compresor, bituminadora, rodillo vibratorio y un camión durante todo el tiempo que dure la reposición.

Mano de obra	44,87
Maquinaria	5,60
Resto de obra y materiales	20,69
TOTAL PARTIDA	**71,17**

E17.05.01.06 **Ud** **ARQUETA REGISTRABLE TIPO AR-1**

ARQUETA REGISTRABLE TIPO AR-1 (bajo calzada según NRZ002 – Especificaciones Particulares para Instalaciones de Distribución en Baja Tensión - Líneas Subterráneas de Baja Tensión):
Arqueta de registro + tapa registrable tipo AR-1 formada por tapa de arqueta AR-1, para conexionado de electricidad en exteriores. Con medidas interiores de cada tapa AR-1 de 62 cm de ancho, 72 cm de largo y 100 cm de alto, incluso excavación en zanja, realizada con bloque hueco de hormigón vibrado de 15x25x50 cm, enfoscada y bruñida interiormente, con una tapa y marco AR-1 de hierro fundido normalizada AR-1 de 750x650 mm D400 (aptas para el paso de vehículos), con fondo de arena drenante. Tubos a 0.25 m del fondo. Refuerzo estructural en fundición al dorso de la tapa proporcionando características mecánicas necesarias.
Se cumplirá lo especificado en NRZ002:
En las arquetas, los tubos quedarán como mínimo a 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Se sellarán con material expansible e ignifugo, o solución

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

equivalente (tanto los tubos de reserva como los tubos con cables), de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La ubicación de los orificios de entrada a las arquetas será tal que permita un radio de curvatura superior al mínimo exigido para los cables.
Las arquetas se construirán de forma que sean inaccesibles con objeto de reducir el vandalismo y la accidentabilidad, para ello la tapa de la arqueta se ubicará bajo el nivel del suelo quedando cubierta con el mismo acabado superficial del pavimento anexo. En el plano correspondiente se detallan las características constructivas.
Para garantizar la localización de la arqueta se colocará sobre el pavimento un clavo normalizado de identificación que deberá reflejarse también en el correspondiente plano as-built.
Totalmente ejecutada y acabada según normas ENDESA DISTRIBUCIÓN.

Mano de obra		214,76
Maquinaria		310,30
Resto de obra y materiales		422,54
TOTAL PARTIDA		**947,61**

E17.05.01.07 **MI** **CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR + 2 x Tub. estructural doble pared PE, DN-110 mm**

CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR
Excavación de zanja en calzada, con medios mecánicos.
- Dimensiones de zanjas según detalles de proyecto: para 2 tubos 0.60 x 0.30 m.
- Colocación de 2 tubos PE flexible corrugado Ø110 mm de color rojo, de resistencia a la compresión mínima de 450 N, enhebrados con alambre guía de 2mm de diámetro. P.p. de accesorios, cinta señalizadora, pequeño material y ayudas de albañilería.
- Tubos protegidos con hormigón (HM-25/P/20/I) en la dimension completa de la zanja, cinta señalizadora PVC, solera de hormigón de 30 cm (calzadas) bajo calzada.

Construido según R.B.T. Medida la unidad según indicaciones de dirección facultativa. Incluido acopio de material o escombros a pie de obra, carga, descarga y transporte al vertedero del escombro, limpieza y compactación del fondo de la excavación. Totalmente ejecutada y acabada.

Mano de obra		53,62
Maquinaria		26,30
Resto de obra y materiales		58,11
TOTAL PARTIDA		**138,04**

E17.05.01.08 **Ud** **Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125**

Arqueta de registro para instalaciones eléctricas, telecomunicaciones, alumbrado público, etc., modular y desmontable, ejecutada con polipropileno inyectado y reforzado con un 20% de fibra de vidrio tipo "HIDROSTANK" o equivalente, de dimensiones interiores libres 45x45x80 cm, sin fondo, conectada a canalización mediante calado con corona del ø preciso y junta EPDM para uniones estancas en caso de ser necesario, taladros pasatubos realizados con corona perforadora. Se incluye la excavación precisa y el posterior relleno con material seleccionado, remate de tubos con mortero, limpieza y relleno de fondo con arena, suministro y colocación de tapa y marco de fundición dúctil normalizados de 50x50 cm, carga de rotura tipo B-125 según UNE-EN-124, con la inscripción "ALUMBRADO PÚBLICO". Totalmente acabada, según REBT.

Mano de obra		45,29
Maquinaria		0,27
Resto de obra y materiales		95,01
TOTAL PARTIDA		**140,57**

E17.05.01.09 **Ud** **Reparación arqueta alumbrado exterior**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Reparación arqueta alumbrado exterior. Revisión y reparación de arqueta de alumbrado exterior en calzada de aparcamiento. Reparación de fisuras, impermeabilización completa, comprobación de estanqueidad, limpieza completa, retirada de líneas elétricas antiguas, etc. incluso ayudas de albañilería, pequeño material, etc. Totalmente terminada y funcionando.

Mano de obra	103,84
Maquinaria	4,26
Resto de obra y materiales	155,91
TOTAL PARTIDA	**264,01**

E17.05.01.10 **Ud** **Sellado de aberturas**

Sellado de aberturas de canalizaciones en arquetas con pasta de yeso mezclada con fibra de vidrio, para un diámetro medio de 160 mm, tras haber enhebrado los correspondientes cables. Totalmente acabado y siguiendo normas de la compañía suministradora.

Mano de obra	18,64
Maquinaria	0,28
Resto de obra y materiales	2,70
TOTAL PARTIDA	**21,62**

E17.05.01.11 **Ud** **Amortiguadores bancada**

Apoyo de maquinaria de clima, con amortiguadores metálicos de muelle, de 195x82x127 mm, de 86 kg de carga mínima y 200 kg de carga máxima, colocación de los amortiguadores tipo silent blocks (para el peso de la enfriadora de 600 kg), diviendose dicho peso entre el nº de silent blocks a colocar según indicaciones de fabricante. Colocación y fijación provisional. Aplomado y nivelación. El precio incluye las piezas especiales, los casquillos, los elementos auxiliares de montaje, apoyos sobre placas de neopreno para no dañar el forjado y la impermeabilización existente, mediante plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm^2 de carga máxima a compresión. Completamente acabado y preparado para colocación encima de la maquinaria. El diseño definitivo del refuerzo se realizará según indicaciones de técnico competente o dirección facultativa. (no se incluye la estructura metalica que se medirá por KG acero)

Mano de obra	51,02
Resto de obra y materiales	36,96
TOTAL PARTIDA	**87,98**

E17.05.01.12 **Ud** **Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión.**

Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm^2 de carga máxima a compresión.
Incluye: Replanteo. Colocación de la plancha antivibración.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	24,70
Resto de obra y materiales	16,30
TOTAL PARTIDA	**41,00**

E17.05.01.13 **m²** **Sistema Pumaflex "GRUPO PUMA" de impermeabilización líquida de cubiertas, formado por dos capas de masilla de caucho acrílico, P**

Sistema Pumaflex "GRUPO PUMA" de impermeabilización líquida de cubiertas, formado por dos capas de masilla de caucho acrílico, Pumaflex "GRUPO PUMA", color blanco; y fieltro de fibra de vidrio, Mallaflex "GRUPO PUMA"; previa resolución de puntos singulares con los mismos materiales y realización de ángulo cóncavo, a media caña, en el encuentro de la cubierta con paramentos verticales con mortero reparador reforzado con fibras, Morcemrest RF35 "GRUPO PUMA", clase R3 según UNE-EN 1504-3.
Incluye: Limpieza de la superficie soporte. Armado de la superficie.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Resolución de los puntos singulares. Aplicación del impermeabilizante.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, desde las caras interiores de los antepechos o petos perimetrales que la limitan.

Mano de obra	22,23
Resto de obra y materiales	19,97
TOTAL PARTIDA	**42,21**

E17.05.01.14 **m²** **Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, fijadas mecánicam**

Suministro y montaje de cobertura de faldones de cubiertas inclinadas, con una pendiente mayor del 10%, con placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%, fijadas mecánicamente a cualquier tipo de correa estructural (no incluida en este precio). Incluso p/p de elementos de fijación, accesorios, juntas, remates perimetrales y otras piezas de remate para la resolución de puntos singulares.
Incluye: Replanteo de las placas por faldón. Corte, preparación y colocación de las placas. Ejecución de juntas y perímetro. Fijación mecánica de las placas. Resolución de puntos singulares con piezas de remate.
Criterio de medición de proyecto: Superficie medida en verdadera magnitud, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, en verdadera magnitud, la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

Mano de obra	55,30
Resto de obra y materiales	174,69
TOTAL PARTIDA	**229,98**

E17.05.01.15 **Ud** **Estudio cargas cubierta**

Estudio cargas cubierta para instalación de instalaciones:
- Realización de ensayo o prueba de carga de forjado.
- Realización de informe de resultados.

Incluso ayudas de albañilería, transporte, ubicacción en cubierta, etc.
Completamnete finalizado

Mano de obra	118,00
Resto de obra y materiales	2.920,32
TOTAL PARTIDA	**3.038,32**
Mano de obra	118,00
Resto de obra y materiales	2.920,32
TOTAL PARTIDA	**3.038,32**

E17.05.01.16 **Ud** **Reparación arqueta fecales**

Reparación arqueta fecales. Revisión y reparación de arqueta de fecales en acera. Reparación de fisuras, impermeabilización completa, comprobación de estanqueidad, etc. incluso ayudas de albañilería, pequeño material, etc.
Totalmente terminada y funcionando.

Mano de obra	127,44
Maquinaria	4,26
Resto de obra y materiales	157,34
TOTAL PARTIDA	**289,04**

E17.05.01.17 **m²** **Fachada ligera de panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame.**

Fachada ligera de panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame, de 120 mm de espesor total, 3,3 m de anchura máxima y 20 m² de superficie máxima, formado por una lámina de GRC, de 10 mm de

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

espesor, textura lisa, color blanco, enmarcada en un bastidor metálico de perfiles tubulares de acero cincado, de sección rectangular, con una separación entre perfiles de 600 mm, con inclusión o delimitación de huecos; fijación de los paneles al forjado con elementos metálicos de conexión, fijados a su vez mediante soldadura. Incluso imprimación, silicona neutra y cordón de espuma de polietileno expandido de celdas cerradas para el sellado de juntas.
Criterio de valoración económica: El precio incluye las soldaduras.
Incluye: Replanteo de paneles y elementos de anclaje. Posicionado del panel en su lugar de colocación. Aplomo y apuntalamiento del panel. Fijación de los anclajes con soldadura. Resolución de puntos singulares. Repaso de paneles. Sellado de juntas.

Mano de obra	55,30
Maquinaria	3,83
Resto de obra y materiales	256,53
TOTAL PARTIDA	**315,65**

E17.05.01.18 **Ud** **Modificación carpintería + cristal**

Obra civil de modificación carpintería + cristal de ventana fija de vestuarios para la salida del tubo de salida de aire frío del aerotermo. Se inclye el desmontaje de la carpintería y cristal, corte de crital, preparación de hueco, colocación de un fijo ciego, colocación de nuevo marco y/o cristal, etc.

Reparación de fisuras, impermeabilización completa, comprobación de estanqueidad, etc. incluso ayudas de albañilería, pequeño material, y todos los medios necesarios, etc.
Totalmente terminada y funcionando.

Mano de obra	98,80
Resto de obra y materiales	442,99
TOTAL PARTIDA	**541,79**

C17.05.02 Desmontajes y retirada de instalaciones

E17.05.02.01 **Ud** **Retirar instalaciones vistas y cableados**

Retirada de instalaciones vistas de todo tipo en la totalidad del edificio y del cableado entubado, mecanismos eléctricos, cuadros eléctricos, luminarias, detectores, instalaciones de fontanería y saneamiento, aire acondicionado, conductos de ventilación, detectores contra incendios, etc., incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.
Unidad de medición: estancia/sala de 50-100 m^2.
Se incluye los medios de trabajo verticales necesarios para el replanteo e instalación de las instalaciones/obras en el techo del establecimiento. Tengase en cuenta que existen zonas a mas 4m/5 m de altura en administración y en el taller hidrotermal (ver planos de secciones del edificio).
Con medios manuales/mecánicos y carga con grua sobre camión o contenedor.
Incluye: Desmontaje del elemento. Obturación de las conducciones conectadas a la instalación. Retirada y acopio del material desmontado. Limpieza de los restos de obra. Carga manual del material desmontado y restos de obra sobre camión o contenedor.
Incluso transporte a vertedero homologado y tasas de vertido.
Completamente finalizado con certificado de vertido.

Mano de obra	219,00
Maquinaria	29,86
Resto de obra y materiales	214,17
TOTAL PARTIDA	**463,03**

C17.06 Instalaciones de fontanería

E17.06.01 **co** **COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO DE FONTANERIA Y DESAGÜES**

COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO DE FONTANERIA Y DESAGÜES: - Tanto en los precios de canalizaciones, válvulas, etc., se incluyen como

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

parte proporcional el importe de piezas especiales, ayudas de albañilería y pequeño material necesarios para su correcta colocación. - Todos los pasos de canalizaciones a través de paredes de fábrica se realizarán por medio de manguitos pasamuros. - En el precio ofertado del presente capítulo, se entenderá incluido el boletín del instalador, que será obligatorio para toda la edificación, así como servicios generales. - Todos los materiales utilizados estarán debidamente certificados con el sello de calidad AENOR. - Las canalizaciones no se cubrirán hasta que se haya aprobado su trazado por parte de la D.F. y se hayan realizado las pruebas de presión y estanqueidad contempladas en las Normas. Se cumplirá toda la legislación relativa al Código Técnico de la Edificación y Decreto de 17 de Mayo de 2011 sobre instalaciones interiores de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios, de la Consejería de Empleo, Industria y Comercio del Gobierno de Canarias.

TOTAL PARTIDA..... 0,01

E17.06.02 ud Acometida a red interior existente con tubería de polibutileno (PB) de DN 32

Acometida de agua a red interior existente con tubería y accesorios de polibutileno PB TERRAIN de DN 32 mm. e=2,9 mm, UNE-EN ISO 1587625, incluso p.p. de piezas especiales de acople, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente terminada, probada y funcionando. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra.....	63,86
Maquinaria	0,34
Resto de obra y materiales.....	39,83
TOTAL PARTIDA.....	**104,03**

E17.06.03 m Canaliz polib. Terrain 1 1/4"(32) fría.

Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 32 (1 1/4"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=2,9 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra.....	14,82
Resto de obra y materiales.....	17,80
TOTAL PARTIDA.....	**32,62**
Mano de obra.....	14,82
Resto de obra y materiales.....	17,80
TOTAL PARTIDA.....	**32,62**

E17.06.04 m Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) fría.

Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 25 (3/4"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=2,3 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra.....	9,88
Resto de obra y materiales.....	11,21
TOTAL PARTIDA.....	**21,07**

E17.06.05 m Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) caliente.

Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 25 (3/4"), para agua caliente, UNE-EN ISO 15876, e=2,3 mm, clase 2, PN 10, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica e=25 mm, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra.....	14,82
Resto de obra y materiales.....	19,55
TOTAL PARTIDA.....	**34,35**

E17.06.06 m Canaliz polib. Terrain 1/2"(20) fría.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 20 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=1,9 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	3,95
Resto de obra y materiales	8,67
TOTAL PARTIDA	**12,62**

E17.06.07 **m** **Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) fría.**

Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 16 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, e=1,8 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	3,95
Resto de obra y materiales	6,81
TOTAL PARTIDA	**10,75**

E17.06.08 **m** **Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) caliente.**

Canalización con tubería de polibutileno (PB) TERRAIN, de DN 16 (1/2"), para agua caliente, UNE-EN ISO 15876, e=1,8 mm, clase 2, PN 10, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica e=25 mm, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	13,61
TOTAL PARTIDA	**18,54**

E17.06.09 **ud** **Válvula esfera 25 mm PB Terrain**

Válvula o llave de paso de esfera de D 25 mm, de polibutileno PB TERRAIN, en instalación vista, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	11,61
Resto de obra y materiales	29,91
TOTAL PARTIDA	**41,52**

E17.06.10 **ud** **Llave regulación oculta 32 mm PB Terrain**

Llave de regulación oculta de 32 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	10,32
Resto de obra y materiales	48,51
TOTAL PARTIDA	**58,83**

E17.06.11 **ud** **Llave regulación oculta 25 mm PB Terrain**

Llave de regulación oculta de 25 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	10,32
Resto de obra y materiales	30,20
TOTAL PARTIDA	**40,52**

E17.06.12 **ud** **Llave regulación oculta 20 mm PB Terrain**

Llave de regulación oculta de 20 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	10,32
Resto de obra y materiales	21,43
TOTAL PARTIDA	**31,75**

E17.06.13 **ud** **Llave regulación oculta 16 mm PB Terrain**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Llave de regulación oculta de 16 mm, de polibutileno PB TERRAIN instalada en entrada a cuartos húmedos, empotrada, incluso florón y accionador tipo maneta palanca o cruceta. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	10,32
Resto de obra y materiales	20,08
TOTAL PARTIDA	**30,40**

E17.06.14 **ud** **Punto agua calt 3/4" (25) PB Terrain.**

Punto de agua caliente de DN 25 (3/4") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=2,3 mm, UNE-EN ISO 15876, clase 2, PN 10, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica, con accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	38,62
Maquinaria	0,85
Resto de obra y materiales	62,48
TOTAL PARTIDA	**101,93**

E17.06.15 **ud** **Punto agua fría 1/2" (20) PB Terrain.**

Punto de agua fría de DN 20 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,9 mm. UNE-EN ISO 15876, envainada en tubo corrugado, incluso accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material, y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	36,15
Maquinaria	0,85
Resto de obra y materiales	32,33
TOTAL PARTIDA	**69,32**

E17.06.16 **ud** **Punto agua calt 1/2" (20) PB Terrain**

Punto de agua caliente de DN 20 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,9 mm, UNE-EN ISO 15876, clase 2, PN 10, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica, con accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	38,62
Maquinaria	0,85
Resto de obra y materiales	50,51
TOTAL PARTIDA	**89,97**

E17.06.17 **ud** **Punto agua fría 1/2" (16) PB Terrain.**

Punto de agua fría de DN 16 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,8 mm. UNE-EN ISO 15876, envainada en tubo corrugado, incluso accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material, y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

Mano de obra	36,15
Maquinaria	0,85
Resto de obra y materiales	25,47

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TOTAL PARTIDA	**62,46**
E17.06.18	**ud**	**Punto agua calt 1/2" (16) PB Terrain.**	
		Punto de agua caliente de DN 16 (1/2") hasta distribuidor, con tubería de polibutileno PB TERRAIN de e=1,8 mm, UNE-EN ISO 15876, clase 2, PN 10, calorifugada según RITE con coquilla de espuma elastomérica, con accesorios y piezas especiales de la misma marca, apertura y sellado de rozas en bloque o sujeción mediante soportes especiales de la marca en tabiquería seca, pequeño material y toda clase de ayudas, incluso de albañilería. Instalado, probado y en condiciones de dar servicio. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.	
		Mano de obra	38,62
		Maquinaria	0,85
		Resto de obra y materiales	44,07
		TOTAL PARTIDA	**83,53**
C17.07		**Instalaciones de saneamiento**	
C17.07.01		**Saneamiento**	
E17.07.01.01	**ud**	**Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 110 mm.**	
		Acometida de saneamiento a red interior existente con tubería y accesorios de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, incluso p.p. de piezas especiales de acople, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente terminada, probada y funcionando. Según C.T.E. DB HS-4.	
		Mano de obra	100,53
		Maquinaria	1,42
		Resto de obra y materiales	91,00
		TOTAL PARTIDA	**192,97**
E17.07.01.02	**ud**	**Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 125 mm.**	
		Acometida de saneamiento a red interior existente con tubería y accesorios de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, D 125 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, incluso p.p. de piezas especiales de acople, pequeño material y ayudas de albañilería. Totalmente terminada, probada y funcionando. Según C.T.E. DB HS-4.	
		Mano de obra	100,53
		Maquinaria	1,42
		Resto de obra y materiales	114,30
		TOTAL PARTIDA	**216,26**
		Mano de obra	100,53
		Maquinaria	1,42
		Resto de obra y materiales	114,30
		TOTAL PARTIDA	**216,26**
E17.07.01.03	**ud**	**Válvula anti-retorno de PVC Ø110, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.**	
		Válvula anti-retorno de PVC Ø110, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general. Totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
		Mano de obra	49,40
		Resto de obra y materiales	256,59
		TOTAL PARTIDA	**305,99**
E17.07.01.04	**ud**	**Válvula anti-retorno de PVC Ø125, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.**	
		Válvula anti-retorno de PVC Ø125, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general. Totalmente terminada y probada, según C.T.E. DB HS-5.	
		Mano de obra	49,40
		Resto de obra y materiales	265,73
		TOTAL PARTIDA	**315,13**
E17.07.01.05	**ud**	**Registro para saneamiento enterrado, en PVC, D=110 mm, Terrain**	
		Registro para saneamiento enterrado, D=110 mm, TERRAIN, realizado con tubería de PVC, accesorios y tapa de acero inoxidable, en cambios de dirección o tramos rectos, incluso colocación y p.p. de de piezas	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

especiales, totalmente terminado y funcionando, según C.T.E. DB HS-5.

Mano de obra	3,95
Resto de obra y materiales	44,27
TOTAL PARTIDA	**48,23**

E17.07.01.06 **ud** **Arqueta 50x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil**

Arqueta de registro de 50 x 50 cm y profundidad comprendida entre 50 y 80 cm de dimensiones interiores, constituída por paredes de hormigón en masa de fck=15 N/mm² de 12 cm de espesor, solera de hormigón de fck=15 N/mm² de 10 cm de espesor, con aristas y rincones a media caña, y registro peatonal B-125 s/UNE EN 124, de fundición dúctil EJ-Norinco o equivalente, incluso excavación, relleno de trasdós con carga y transporte de tierras sobrantes a vertedero, encofrado y desencofrado, acometida y remate de tubos, según C.T.E. DB HS-5.

Mano de obra	185,71
Maquinaria	9,55
Resto de obra y materiales	171,88
TOTAL PARTIDA	**367,14**

E17.07.01.07 **m** **Tub. saneam. PVC-U, D50 e=3 Terrain i/excav. y relleno**

Tubería de saneamiento, de PVC-U, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, de D 50 mm y 3 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	12,76
Maquinaria	4,29
Resto de obra y materiales	16,09
TOTAL PARTIDA	**33,15**

E17.07.01.08 **m** **Tub. saneam. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno**

Tubería de saneamiento, de PVC-U, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, de D 110 mm y 3,2 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	13,82
Maquinaria	6,13
Resto de obra y materiales	27,14
TOTAL PARTIDA	**47,07**
Mano de obra	13,82
Maquinaria	6,13
Resto de obra y materiales	27,14
TOTAL PARTIDA	**47,07**

E17.07.01.09 **m** **Tub. saneam. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno**

Tubería de saneamiento, de PVC-U, UNE-EN 1329-1, TERRAIN, de D 125 mm y 3,2 mm de espesor, enterrada en zanja, con p.p. de piezas especiales, incluso excavación con extracción de tierras al borde, solera de arena de 10 cm de espesor, colocación de la tubería, relleno y compactación de la zanja con arena volcánica, carga y transporte de tierras a vertedero. Totalmente instalada y probada, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	14,33
Maquinaria	6,96
Resto de obra y materiales	30,83
TOTAL PARTIDA	**52,11**

C17.07.02 Desagües

E17.07.02.01 **ud** **Punto desagüe aparato sanit PVC-U 32 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

Punto desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, de D 32 mm, reacción al fuego B-s1,d0, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	30,55
Maquinaria	0,06
Resto de obra y materiales	32,42
TOTAL PARTIDA	**63,02**

E17.07.02.02 **ud** **Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)**

Punto desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, de D 40 mm, reacción al fuego B-s1,d0, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	30,55
Maquinaria	0,06
Resto de obra y materiales	36,75
TOTAL PARTIDA	**67,38**

E17.07.02.03 **ud** **Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain (hasta bote sifónico)**

Punto desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, de D 40 mm, reacción al fuego B-s1,d0, empotrada o vista, incluso p.p. de piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bote sifónico, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	30,55
Maquinaria	0,06
Resto de obra y materiales	28,80
TOTAL PARTIDA	**59,42**

E17.07.02.04 **ud** **Sumidero sifónico PVC Terrain 50mm**

Sumidero sifónico de PVC TERRAIN de D 50 mm de salida, en locales húmedos, con tapa y rejilla, recibido con mortero de cemento y arena. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5.

Mano de obra	41,19
Maquinaria	0,03
Resto de obra y materiales	45,59
TOTAL PARTIDA	**86,81**

E17.07.02.05 **ud** **Cazoleta sumidero PVC 110mm S/H p/cubiertas, garajes... Terrain**

Cazoleta con sumidero sifónico de alto impacto para cubiertas, garajes, terrazas... de PVC TERRAIN, de D 110 mm, salida horizontal, clase L 15, según UNE-EN 1253, caudal de evacuación mayor de 5 l/s y carga de rotura de 46 kN (4691 Kg), conexión estanca con la impermeabilización por medio de apriete mecánico, incluso acople, p.p. tubería PVC Terrain D 110 mm, recibido y remates de pavimento. Instalada, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	23,58
Maquinaria	0,06
Resto de obra y materiales	125,26
TOTAL PARTIDA	**148,90**

E17.07.02.06 **ud** **Manguetón PVC 110 Terrain.**

Manguetón PVC TERRAIN D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	36,94
Maquinaria	0,09
Resto de obra y materiales	48,59
TOTAL PARTIDA	**85,62**

E17.07.02.07 **ud** **Bote sifónico registrable PVC Terrain.**

Bote sifónico registrable de PVC TERRAIN, con tapa de acero

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

inoxidable, incluso acoples a tuberías de desagües, piezas especiales y tubería de desembarque de 50 mm Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	19,76
Resto de obra y materiales	50,23
TOTAL PARTIDA	**69,99**

E17.07.02.08 m Bajante visto o colector suspendido PVC-U 110 serie B Terrain.

Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, TERRAIN, clase B, UNE-EN 1329-1, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	22,12
Resto de obra y materiales	27,96
TOTAL PARTIDA	**50,08**

E17.07.02.09 ud Terminal de ventilación con válvula D 110 mm. Terrain.

Terminal de ventilación con válvula automática de PVC TERRAIN, D 110 mm., clase B, UNE-EN 1329-1, reacción al fuego B-S1d0, colocado en cubierta o falso techo incluso p.p. de piezas especiales. Instalado, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

Mano de obra	4,94
Resto de obra y materiales	39,54
TOTAL PARTIDA	**44,48**

C17.08 Instalaciones de ACS

E17.08.01 u Equipo de aerotermia ARISTON NUOS PLUS WIFI 250

Suministro e instalación de bomba de calor de suelo compacta para producción de ACS modelo ARISTON NUOS PLUS WIFI 250.
Calderín de acero vitrificado al titanio y doble ánodo, uno activo PROTECH que no necesita mantenimiento y uno de magnesio.
Condensador exterior al depósito (no está en contacto directo con el agua). Display HMI con botones táctiles. Funciones: GREEN, I-MEMORY, COMFORT, BOOST, FAST, programación semanal, fotovoltaica, Antilegionella, Vacaciones, preparado para tarifa nocturna.
Fución Silent que reduce el impacto sonoro al mínimo. Conectividad WiFi integrada a través de la App Ariston Net.

Características técnicas:
- Capacidad nominal: 250 litros.
- SCOP: 3,81 (según UNE-EN 16147 - aire a 14ºC)
- Rango de trabajo de temperatura exterior en modo bomba de calor -10/42 ºC
- Temperatura máxima de ACS con bomba de calor 62ºC y con resistencia eléctrica 75ºC.
- Tiempo de calentamiento: 4:04h (según UNE-EN 16147 - aire a 14ºC)
- Consumo nominal: 700 W
- Potencia sonora: 55 db.
- Caudal de aire nominal: 650 m3/h.
- Presión estática disponible: 230 Pa.
- Dimensiones (ancho/profundo/alto): 600/650/1997 mm.
- Tomas de admisión y descarga de aire de diámetro: 150/160/200 mm.
- Tomas de agua: 3/4".
- Gas ecológico R134a.

Incluso:
- Kit aire Nuos EVO A+ con tubo PVC de D150-200 mm para salida de aire frio desde aerotermo hacia exterior. Longitud según planos hasta 10 m.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

- Válvula retención (2 unidades).
- Válvulas de corte (3 unidades).
- Grupo de seguridad hidráulico y pequeño material.
- Desagüe condensados.
- Manómetro.
- Anti-iscrustador CILLIT Immuno 152 N
- Estructura/refuerzo metálico de anclaje del equipo a la pared/techo, con la perfilería necesaria para asegurar su estabilidad.

Totalmente instalada y probada, incluso flexibles, grupo de seguridad hidráulico y pequeño material.
Requiere extracción de aire frío no incluida en esta partida.

Mano de obra	148,20
Resto de obra y materiales	6.012,75
TOTAL PARTIDA	**6.160,95**

E17.08.02 **u** **Vaso de expansión IBAIONDO 18 CMR (sin patas)**

Suministro e instalación de vaso de expansión de membrana para sistemas abiertos de agua caliente sanitaria marca IBAIONDO modelo 18 CMR sin patas, para temperaturas comprendidas entre -10ºC y 100ºC (membrana no recambiable y manguito dieléctrico). Capacidad de 18 litros, presión maxima de trabajo 10 bar, conexión hidraulica de 3/4", de 270 mm de diametro y 415 mm de altura, terminación con pintura epoxi blanca. Precarga de carga de 3 bar. Certificado CE conforme a la Directiva 97/23/CE.
Totalmente instalado.

Mano de obra	49,40
Resto de obra y materiales	108,52
TOTAL PARTIDA	**157,92**

E17.08.03 **u** **Anti-iscrustador CILLIT Immuno 181**

Suministro e instalación de anti-incrustador para dosificar proporcionalmente las sales naturales y sanear instalaciones ya incrustadas y con corrosión, eliminando progresivamente los depósitos ya existentes marca CILLIT Immuno 181 de 1,8 m^3/h de caudal máximo, presión maxima de 10 bares, 350 gramos de carga, 150 m^3 de autonomía y conexión de 3/4". Cumple con RD 140, CTE y UNE EN 149101.
Incluye 2 válvulas multifunción CILLIT MULTI RV 3/4" (válvula de cierre, antirretorno, grifo de toma de muestras y vaciado) y 1 llave de corte para el by-pass.
Totalmente instalado y montado.

Mano de obra	74,10
Resto de obra y materiales	1.011,22
TOTAL PARTIDA	**1.085,32**

E17.08.04 **u** **Grupo de recirculación GRUNDFOS ALPHA2 25-60 N 130**

Suministro e instalación de bomba de recirculación marca GRUNDFOS modelo ALPHA2 25-40 N 180 para su utilización en circulación de agua caliente sanitaria (circuito abierto).
Bomba de alta eficiencia con rotor encapsulado y carcasa de acero inoxidable.

Características
• Incluye AUTOADAPT, que proporciona niveles de comodidad sin precedentes con el consumo energético más bajo posible, lo que hace que la puesta en marcha sea segura y sencilla.
• Función de modo nocturno que ahorra energía
• El modo de verano manual ahorra energía durante el verano y garantiza un arranque seguro en la temporada de calefacción.
• El intuitivo funcionamiento con un solo botón simplifica la selección

de cualquier modo de control.
• Sin necesidad de protección externa del motor, reduciendo el tiempo de instalación
• El arranque con un elevado par motor mejora el encendido en condiciones duras.
• Sin necesidad de mantenimiento gracias al diseño de rotor encapsulado y uso de componentes sólidos
• El conector ALPHA permite una instalación eléctrica rápida y sencilla.
• Se suministran carcasas de aislamiento con las bombas para minimizar la pérdida de calor en los sistemas de calefacción.
• El equilibrado hidráulico mediante el uso temporal de ALPHA Reader y de la aplicación Grundfos GO Balance permite a los instaladores un equilibrado hidráulico rápido y sencillo.

Además, la bomba también cuenta con tres modos de control, cada uno con tres configuraciones:
• control de presión proporcional
• control de presión constante
• modo de curva constante

La pantalla muestra el consumo energético real en vatios o el caudal real en m3/h, así como las alarmas y avisos. Los LED indican el estado actual de funcionamiento.

Técnico
Altura máx.: 40 dm
Clase TF: 110
Homologaciones en placa de características: CE,VDE, EAC
Modelo: E

Materiales
Carcasa de la bomba: Acero inoxidable EN 1.4308 y ASTM A351 CF8
Impulsor: PES 30% Fibra de vidrio

Instalación
Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima: 10 bar
Conexión de tubería: G 1 1/2
Presión nominal: PN 10
Longitud puerto a puerto: 180 mm

Líquido
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: 0 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C
Densidad: 983.2 kg/m^3

Datos eléctricos
Potencia - P1: 3 .. 18 W
Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
Tensión nominal: 1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo: 0.04 .. 0.18 A
Grado de protección (IEC 34-5): X4D
Clase de aislamiento (IEC 85): F
Protec de motor: NINGUNA
Protec. térmica: ELEC

Otros
Energía (IEE): 0.17
Peso neto: 2.14 kg

Totalmente instalado y probado.

E17.08.04 u Grupo de recirculación GRUNDFOS ALPHA2 25-60 N 130

Suministro e instalación de bomba de recirculación marca GRUNDFOS modelo ALPHA2 25-40 N 180 para su utilización en circulación de agua caliente sanitaria (circuito abierto).
Bomba de alta eficiencia con rotor encapsulado y carcasa de acero inoxidable.

Características
• Incluye AUTOADAPT, que proporciona niveles de comodidad sin precedentes con el consumo energético más bajo posible, lo que hace que la puesta en marcha sea segura y sencilla.
• Función de modo nocturno que ahorra energía
• El modo de verano manual ahorra energía durante el verano y garantiza un arranque seguro en la temporada de calefacción.
• El intuitivo funcionamiento con un solo botón simplifica la selección de cualquier modo de control.
• Sin necesidad de protección externa del motor, reduciendo el tiempo de instalación
• El arranque con un elevado par motor mejora el encendido en condiciones duras.
• Sin necesidad de mantenimiento gracias al diseño de rotor encapsulado y uso de componentes sólidos
• El conector ALPHA permite una instalación eléctrica rápida y sencilla.
• Se suministran carcasas de aislamiento con las bombas para minimizar la pérdida de calor en los sistemas de calefacción.
• El equilibrado hidráulico mediante el uso temporal de ALPHA Reader y de la aplicación Grundfos GO Balance permite a los instaladores un equilibrado hidráulico rápido y sencillo.

Además, la bomba también cuenta con tres modos de control, cada uno con tres configuraciones:
• control de presión proporcional
• control de presión constante
• modo de curva constante

La pantalla muestra el consumo energético real en vatios o el caudal real en m3/h, así como las alarmas y avisos. Los LED indican el estado actual de funcionamiento.

Técnico
Altura máx.: 40 dm
Clase TF: 110
Homologaciones en placa de características: CE,VDE, EAC
Modelo: E

Materiales
Carcasa de la bomba: Acero inoxidable EN 1.4308 y ASTM A351 CF8
Impulsor: PES 30% Fibra de vidrio

Instalación

Rango de temperaturas ambientes: 0 .. 40 °C
Presión de trabajo máxima: 10 bar
Conexión de tubería: G 1 1/2
Presión nominal: PN 10
Longitud puerto a puerto: 180 mm

Líquido
Líquido bombeado: Agua
Rango de temperatura del líquido: 0 .. 110 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento: 60 °C
Densidad: 983.2 kg/m³

Datos eléctricos
Potencia - P1: 3 .. 18 W
Frecuencia de red: 50 / 60 Hz
Tensión nominal: 1 x 230 V
Consumo de intensidad máximo: 0.04 .. 0.18 A
Grado de protección (IEC 34-5): X4D
Clase de aislamiento (IEC 85): F
Protec de motor: NINGUNA
Protec. térmica: ELEC

Otros
Energía (IEE): 0.17
Peso neto: 2.14 kg

Totalmente instalado y probado.

Mano de obra	62,30
Resto de obra y materiales	2.024,09
TOTAL PARTIDA	**2.086,39**

C17.09 Seguridad y salud
C17.09.01 Protecciones individuales

E17.09.01.01 Ud Cinturón portaherramientas

Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales	82,36
TOTAL PARTIDA	**82,36**

E17.09.01.02 Ud Cinturón antilumbago, con velcro

Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales	45,68
TOTAL PARTIDA	**45,68**

E17.09.01.03 Ud Gafa anti-partículas, de policarbonato

Gafa anti-partículas, de policarbonato, homologada CE s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales	33,87
TOTAL PARTIDA	**33,87**

E17.09.01.04 Ud Protector facial, con pantalla flexible, de 200x300 mm

Protector facial, con pantalla flexible, de 200x300 mm, homologado CE, s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales	30,47
TOTAL PARTIDA	**30,47**

E17.09.01.05 Ud Casco de seguridad

Casco de seguridad CE, homologado, CE s/normativa vigente.

Resto de obra y materiales	9,13
TOTAL PARTIDA	**9,13**

E17.09.01.06 Ud Guantes serraje reforzado en uñeros y palma

Guantes serraje reforzado en uñeros y palma (par). CE s/normativa

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	6,93
		TOTAL PARTIDA.....	**6,93**
		Resto de obra y materiales.....	6,93
		TOTAL PARTIDA.....	**6,93**
E17.09.01.07	**Ud**	**Guantes de látex, negro, p/albañilería**	
		Guantes de látex, negro, para albañilería, (par) homologado CE, s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	6,37
		TOTAL PARTIDA.....	**6,37**
E17.09.01.08	**Ud**	**Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica**	
		Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálicas incorporada, (par) homologada CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	79,67
		TOTAL PARTIDA.....	**79,67**
E17.09.01.09	**Ud**	**Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones**	
		Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones, homologado CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	95,29
		TOTAL PARTIDA.....	**95,29**
E17.09.01.10	**Ud**	**Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad**	
		Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad, con mosquetones regulables, CE, s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	64,13
		TOTAL PARTIDA.....	**64,13**
E17.09.01.11	**Ud**	**Auricular protector auditivo 33 dB**	
		Auricular protector auditivo 33 dB, CE. s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	83,28
		TOTAL PARTIDA.....	**83,28**
E17.09.01.12	**Ud**	**Mascarilla con filtro contra polvo**	
		Mascarilla con filtro contra polvo, homologada CE s/normativa vigente.	
		Resto de obra y materiales.....	75,99
		TOTAL PARTIDA.....	**75,99**
C17.09.02		**Protecciones colectivas**	
E17.09.02.01	**Ud**	**Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m**	
		Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.	
		Mano de obra.....	1,89
		Resto de obra y materiales.....	70,77
		TOTAL PARTIDA.....	**72,66**
C17.09.03		**Señalización de seguridad y salud**	
E17.09.03.01	**Ud**	**Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**	
		Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.	
		Mano de obra.....	3,78
		Resto de obra y materiales.....	2,85
		TOTAL PARTIDA.....	**6,63**
E17.09.03.02	**Ud**	**Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**	
		Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.	
		Mano de obra.....	0,94
		Resto de obra y materiales.....	1,60
		TOTAL PARTIDA.....	**2,54**
E17.09.03.03	**Ud**	**Cono de señalización reflectante**	
		Cono de señalización reflectante de 60 cm de altura, incluso colocación y posterior retirada.	
		Mano de obra.....	0,94
		Resto de obra y materiales.....	12,76

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
			TOTAL PARTIDA.....	**13,70**
			Mano de obra.....	0,94
			Resto de obra y materiales.....	12,76
			TOTAL PARTIDA.....	**13,70**
E17.09.03.04	**Ud**	**Chaleco reflectante**		
		Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.		
			Resto de obra y materiales.....	7,08
			TOTAL PARTIDA.....	**7,08**
E17.09.03.05	**Ud**	**Baliza para señalización nocturna**		
		Baliza para señalización nocturna		
			Resto de obra y materiales.....	37,69
			TOTAL PARTIDA.....	**37,69**
C17.09.04		**Primeros auxilios**		
E17.09.04.01	**Ud**	**Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**		
		Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.		
			Resto de obra y materiales.....	32,60
			TOTAL PARTIDA.....	**32,60**
C17.09.05		**Mano de obra de seguridad**		
E17.09.05.01	**H**	**Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones**		
		Hora de cuadrilla de seguridad formada por un oficial de 1ª y un peón, para conservación y mantenimiento de protecciones.		
			Mano de obra.....	48,40
			Resto de obra y materiales.....	1,45
			TOTAL PARTIDA.....	**49,85**
E17.09.05.02	**h**	**Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal**		
		Hora de peón, para conservación y limpieza de instalaciones de personal.		
			Mano de obra.....	23,60
			Resto de obra y materiales.....	0,71
			TOTAL PARTIDA.....	**24,31**
C17.10		**Gestión de residuos**		
C17.10.01		**Gestión de tierras**		
C17.10.01.01		**Transporte de tierras**		
C17.10.01.01.01	**m³**	**Transporte de tierras**		
			Maquinaria	19,69
			Resto de obra y materiales.....	1,20
			TOTAL PARTIDA.....	**20,89**
C17.10.01.02		**Entrega de tierras a gestor autorizado**		
C17.10.01.02.01	**m³**	**Canon de vertido por entrega de tierras de la excavación**		
			Resto de obra y materiales.....	2,45
			TOTAL PARTIDA.....	**2,45**
C17.10.02		**Gestión de residuos intertes**		

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
C17.10.02.01		**Transporte de residuos inertes**		
C17.10.02.01.01	m³	Clasificación en obra de residuos de la construcción		
			Mano de obra	23,60
			Resto de obra y materiales	1,44
			TOTAL PARTIDA	**25,04**
E17.10.02.01.02	m³	Transporte con camión de residuos inertes		
			Maquinaria	24,13
			Resto de obra y materiales	1,47
			TOTAL PARTIDA	**25,60**
C17.10.02.02		**Entrega de residuos inertes**		
C17.10.02.02.01	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados a gestor autorizado		
			Resto de obra y materiales	22,81
			TOTAL PARTIDA	**22,81**
C17.10.02.02.02	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos a gestor autorizado		
			Resto de obra y materiales	22,81
			TOTAL PARTIDA	**22,81**
C17.10.02.02.03	t	Canon de vertido por entrega de residuos de asfalto a gestor autorizado.		
			Resto de obra y materiales	22,81
			TOTAL PARTIDA	**22,81**
C17.10.02.02.04	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos a gestor autorizado		
			Resto de obra y materiales	22,81
			TOTAL PARTIDA	**22,81**
C17.10.02.02.05	t	Canon de vertido por entrega de residuos de papel y cartón a gestor autorizado.		
			Resto de obra y materiales	583,50
			TOTAL PARTIDA	**583,50**
C17.10.02.02.06	t	Canon de vertido por entrega de residuos de plástico a gestor autorizado.		
			Resto de obra y materiales	795,68
			TOTAL PARTIDA	**795,68**
C17.10.02.02.07	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de arena, grava y otros áridos a gestor autorizado.		
			Resto de obra y materiales	22,81
			TOTAL PARTIDA	**22,81**
C17.10.02.02.08	t	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar a gestor autorizado		
			Resto de obra y materiales	22,81
			TOTAL PARTIDA	**22,81**
C17.10.02.02.09	t	Canon de vertido por entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado.		
			Resto de obra y materiales	1.326,13
			TOTAL PARTIDA	**1.326,13**

CUADRO DE PRECIOS Nº 2

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
C.17.11		**Legalización de obra**	
C.17.11.01	**Ud**	**Procedimiento y pago de tasas asociados**	
		Procedimiento y pago de tasas asociados al sello de calidad del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias Oriental.	
		Resto de obra y materiales.....	1.161,59
		TOTAL PARTIDA.....	**1.161,59**
C.17.11.02	**Ud**	**Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria**	
		Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria	
		Resto de obra y materiales.....	1.222,73
		TOTAL PARTIDA.....	**1.222,73**
C.17.11.03	**Ud**	**CALIDAD: LEGALIZACIÓN INSTALACIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS, CERTIFICADO OCA (CANTIDADES INFERIORES AL 1%)**	
		CALIDAD: LEGALIZACIÓN INSTALACIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS, CERTIFICADO OCA (CANTIDADES INFERIORES AL 1%) 1. Legalización y gestiones con Compañía distribuidora. Se incluyen todos los trámites a realizar con la Compañía Distribuidora para la revisión final de la instalación hasta la aprobación y aceptación de la misma. 2. CERTIFICADO OCA (B.T.) Completamente legalizada y aprobada.	
		Mano de obra.....	258,00
		Resto de obra y materiales.....	716,74
		TOTAL PARTIDA.....	**974,75**

DOCUMENTO 17: ANEXO 2

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01	**Instalaciones**					
01.01	**Instalaciones eléctricas**					
01.01.01	**Alimentaciones eléctricas y canalizaciones**					
01.01.01.01	**LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN PRINCIPAL. 3.5x50 mm2 RZ1-K(AS)**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.T05BM5020	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 1x50mm Cu	3,500	Ml.	12,357	43,25	
%0.030300	Costes indirectos	0,531	%	3,000	1,59	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,547	%	3,000	1,64	
	TOTAL PARTIDA					**56,36**
01.01.01.02	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x10) mm2.**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.T05BM5012	CABLE L.Halóg.C RZ1-K 0,6/1kV 1x10mm Cu	5,000	Ml.	3,968	19,84	
P.T18RR0011	TUB.PVC RÍGIDO Ø36mm,GP 5	1,000	Ml.	1,689	1,69	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,267	%	3,000	0,80	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,275	%	3,000	0,83	
	TOTAL PARTIDA					**28,36**
01.01.01.03	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x6) mm2.**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.T05BM5012b	CABLE L.Halóg.C RZ1-K 0,6/1kV 1x6mm Cu	5,000	Ml.	3,089	15,45	
P.T18RR0011	TUB.PVC RÍGIDO Ø36mm,GP 5	1,000	Ml.	1,689	1,69	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,223	%	3,000	0,67	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,230	%	3,000	0,69	
	TOTAL PARTIDA					**23,70**
01.01.01.04	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x2.5) mm2 con cable apantallado**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.T05BM5042_AP	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 3x2,5mm Cu	2,000	Ml.	2,938	5,88	
P.T18RR0010	TUB.PVC RÍGIDO Ø29mm,GP 5	1,000	Ml.	1,028	1,03	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,121	%	3,000	0,36	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,125	%	3,000	0,37	
	TOTAL PARTIDA					**12,84**
01.01.01.05	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x6) mm2.**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.T05BM5012b	CABLE L.Halóg.C RZ1-K 0,6/1kV 1x6mm Cu	3,000	Ml.	3,089	9,27	
P.T18RR0011	TUB.PVC RÍGIDO Ø36mm,GP 5	1,000	Ml.	1,689	1,69	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,162	%	3,000	0,48	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,166	%	3,000	0,50	
	TOTAL PARTIDA					**17,14**
01.01.01.06	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x2,5) mm2.**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.T05BM5042	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 3x2,5mm Cu	1,000	Ml.	2,182	2,18	
P.T18RR0009	TUB.PVC RÍGIDO Ø23mm,GP 5	1,000	Ml.	1,002	1,00	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,084	%	3,000	0,25	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,086	%	3,000	0,26	
	TOTAL PARTIDA					**8,89**
01.01.01.07	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x1,5) mm2.**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.T18RR0009	TUB.PVC RÍGIDO Ø23mm,GP 5	1,000	Ml.	1,002	1,00	
P.T05BM5040	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 3x1,5mm Cu	1,000	Ml.	1,057	1,06	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,073	%	3,000	0,22	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,075	%	3,000	0,22	
	TOTAL PARTIDA					**7,70**
01.01.01.08	**LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 2x(1x1,5) mm2.**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,080	h	23,600	1,89	
O006	Oficial 1ª electricista	0,080	h	25,800	2,06	
P.T18RR0009	TUB.PVC RÍGIDO Ø23mm,GP 5	1,000	Ml.	1,002	1,00	
P.T05BM5040	CABLE L.Halóg. RZ1-K 0,6/1kV 3x1,5mm Cu	1,000	Ml.	1,057	1,06	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	0,100	Ud.	1,167	0,12	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,100	Ud.	0,206	0,02	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,100	Ud.	1,181	0,12	
%0.030300	Costes indirectos	0,063	%	3,000	0,19	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,065	%	3,000	0,19	
	TOTAL PARTIDA					**6,65**
01.01.01.09	**Bandeja sin halógenos No metálica perforada Unex con tapa 60x200 mm de un compartimento en U48X Color Ral 7038 Ref. 66200-48, o**		**m**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.BG2C40G0L74M	Bandeja U48X Perf Unex 60x200, ref 66200-48	1,020	m	27,467	28,02	
P.BG2Z30F0L74P	Cubierta Bandeja Unex 200mm en U48X,gris, ref 66202-48	1,020	m	20,594	21,01	
P.BGW2308F	P.p.accesorios p/bandejas U48X s/halóg.,60x200mm	1,000	u	5,500	5,50	
P.BGY2CA300	P.P Sop. Azotea ancho de 150mm a 300mm	1,000	U	48,060	48,06	
%0.030300	Costes indirectos	1,075	%	3,000	3,23	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,108	%	3,000	3,32	
	TOTAL PARTIDA					**114,08**
01.01.01.10	**Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.BG2C20R0L6WJ	Bandeja perforada Unex 100x200 en U23X,gris, Bandeja aislante 66 de UNEX	1,020	m	19,907	20,31	
P.BG2Z10F0L6W9	Tapa Unex 200mm en U23X,gris, Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX	1,020	m	8,721	8,90	
P.BGW210GF	P.p.accesorios p/bandejas PVC,100x200mm	1,000	u	2,348	2,35	
P.BGY210F2	P.p.elem.soporte p/bandej.aisl.PVC ancho=200mm,susp/param.horiz.	1,000	u	10,036	10,04	
%0.030300	Costes indirectos	0,515	%	3,000	1,54	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,530	%	3,000	1,59	
	TOTAL PARTIDA					**54,61**
01.01.01.11	**Conector estanco NILED RS16, IP68**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.niled_RS16_	Conector estanco NILED RS16, IP68	1,000	Ud	27,473	27,47	
%0.030300	Costes indirectos	0,324	%	3,000	0,97	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,334	%	3,000	1,00	
	TOTAL PARTIDA					**34,38**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.02	**Cuadros eléctricos**					
01.01.02.01	**IGA NG125N_4x80 A en CGMP**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.NG125N_4x80_	IGA NG125N_4x80 A en CGMP	1,000	Ud	411,886	411,89	
%0.030300	Costes indirectos	4,613	%	3,000	13,84	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	4,751	%	3,000	14,25	
	TOTAL PARTIDA					**489,38**
01.01.02.02	**CUADRO PRINCIPAL**		**ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	20,000	h	25,800	516,00	
O005	Ayudante especializado	20,000	h	23,600	472,00	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	10,000	ud	0,385	3,85	
P.T05BSR019	CABLE 750V 07Z1-K 6 ARA-Z1 Cu RCT	10,000	ud	1,372	13,72	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	10,000	ud	0,522	5,22	
P.T05BSR018	CABLE 750V 07Z1-K 4 ARA-Z1 Cu RCT	10,000	ud	0,732	7,32	
08107	Cofret G IP30, 21 m«dulos, alto 1.080 mm	1,000	ud.	324,490	324,49	
08137	Puerta transparente G IP30, 21 m«dulos, alto 1080 mm	1,000	ud.	245,660	245,66	
P.03220	OBTURADOR MULTI 9 LONGITUD 1M	1,000	ud.	5,286	5,29	
P.04200	COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES A=45	1,000	ud.	24,892	24,89	
03030	Placa soporte NSX-INS250 horizontal fijo mando maneta	1,000	ud.	21,840	21,84	
03232	Tapa perforada NSX250 horizontal fijo mando maneta/rotativo	1,000	ud.	18,640	18,64	
P.03801	TAPA G/P PLENA 1 MÓDULO, ALTO=50MM	2,000	ud.	12,192	24,38	
P.03001	MOD.DEV.RAIL	4,000	ud.	11,220	44,88	
03205	Tapa aparamenta modular, 5 m«dulos, alto 250 mm	1,000	ud.	20,400	20,40	
03204	Tapa aparamenta modular, 4 m«dulos, alto 200 mm	1,000	ud.	13,160	13,16	
P.03203	TAPA G/P MULTI 9, 3 MÓDULOS, ALTO=150M	2,000	ud.	12,837	25,67	
04034	Repartidor Polybloc 4 polos 250 A, 9 salidas por fase	1,000	ud.	56,660	56,66	
P.aparamenta	Aparamenta eléctrica	1,000	Ud	4.805,338	4.805,34	
%0.030300	Costes indirectos	66,494	%	3,000	199,48	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	68,489	%	3,000	205,47	
	TOTAL PARTIDA					**7.054,36**
01.01.02.03	**CUADRO PLANTA BAJA ZONA ADMINISTRATIVA**		**ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	3,600	h	25,800	92,88	
O005	Ayudante especializado	3,582	h	23,600	84,54	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,385	1,93	
P.T05BSR019	CABLE 750V 07Z1-K 6 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	1,372	6,86	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,522	2,61	
P.T05BSR018	CABLE 750V 07Z1-K 4 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,732	3,66	
P.PRA13815	Pragma 24 5 filas, superficie	1,000		330,470	330,47	
P.PRA15524	Puerta transparente Pragma 24 5 filas	1,000		163,162	163,16	
P.PRA90055	Cerradura con llave 455 / 1242E / 2433A	1,000		15,185	15,19	
P.A9F79425	iC60N 4P 25A C	1,000	ud	75,253	75,25	
P.A9R81440	iID 4P 40A 30mA AC-type	1,000	ud.	234,281	234,28	
P.A9R81240	iID 2P 40A 30mA AC-type	5,000	ud.	81,870	409,35	
P.A9F79216	iC60N 2P 16A C	13,000	ud.	28,014	364,18	
P.A9F79210	iC60N 2P 10A C	13,000	ud.	38,462	500,01	
15650	STI 2P 8,5X31,5 400V	2,000	ud.	10,820	21,64	
P.A9F79240	iC60N 2P 40A C	1,000	ud.	70,475	70,48	
P.A9C30812	iTL 2P 16A 230VCA 110VCC	4,000	ud.	47,683	190,73	
P.A9C15409	iATLc+s 24-240 Vca	4,000	ud.	50,388	201,55	
P.A9C21732	iCT MAN 25A 2NA 230/240Vca	1,000	ud.	79,975	79,98	
%0.030300	Costes indirectos	28,488	%	3,000	85,46	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	29,342	%	3,000	88,03	
	TOTAL PARTIDA					**3.022,24**
01.01.02.04	**CUADRO SECUNDARIO DE CUBIERTA/AIRE ACONDICIONADO**		**ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	2,250	h	25,800	58,05	
O005	Ayudante especializado	2,265	h	23,600	53,45	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,385	1,93	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,522	2,61	
P.T05BSR018	CABLE 750V 07Z1-K 4 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,732	3,66	
P.T05BSR019	CABLE 750V 07Z1-K 6 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	1,372	6,86	
08106	Cofret G IP30, 18 m«dulos, alto 930 mm	1,000	ud.	192,510	192,51	
08136	Puerta transparente G IP30, 18 m«dulos, alto 930 mm	1,000	ud.	145,720	145,72	
P.03220	OBTURADOR MULTI 9 LONGITUD 1M	1,000	ud.	5,286	5,29	
08940	Cerradura + 1 llave 405 (Merlin Gerin)	1,000	ud.	17,690	17,69	
P.04200	COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES A=45	1,000	ud.	24,892	24,89	
P.04200	COLECTOR TIERRA CON 41 CONECTORES A=45	1,000	ud.	24,892	24,89	
P.03001	MOD.DEV.RAIL	3,000	ud.	11,220	33,66	
03204	Tapa aparamenta modular, 4 m«dulos, alto 200 mm	2,000	ud.	13,160	26,32	
P.03203	TAPA G/P MULTI 9, 3 MÓDULOS, ALTO=150M	1,000	ud.	12,837	12,84	
04031	Repartidor Polybloc 1 polo 160 A, 6 salidas	4,000	ud.	11,910	47,64	
03804	Tapa plena, 4 m«dulos, alto 200 mm	1,000	ud.	12,670	12,67	
P.03803	TAPA G/P PLENA 3 MÓDULOS, ALTO=150MM	1,000	ud.	13,413	13,41	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P.A9F79450	iC60N 4P 50A C	1,000	ud.	258,321	258,32	
15655	STI 3P 8,5X31,5 400V	1,000	ud.	13,280	13,28	
P.A9R84425	iID 4P 25A 300mA AC-type	1,000	ud.	179,322	179,32	
P.A9R84440	iID 4P 40A 300mA AC-type	2,000	ud.	198,338	396,68	
P.A9R81240	iID 2P 40A 30mA AC-type	1,000	ud.	81,870	81,87	
P.A9F79425	iC60N 4P 25A C	2,000	ud	75,253	150,51	
P.A9F79416	iC60N 4P 16A C	2,000	ud.	91,603	183,21	
P.A9F79210	iC60N 2P 10A C	2,000	ud.	38,462	76,92	
15645	STI 1P+N 8,5X31,5 400V	1,000	ud.	6,180	6,18	
P.A9E18327	Piloto iIL red tri. rojo/rojo/rojo	3,000	ud.	48,781	146,34	
P.A9C20834	iCT25A 4NO 220/240Vac 50Hz contactor	2,000	ud.	53,490	106,98	
%0.030300	Costes indirectos	22,588	%	3,000	67,76	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	23,266	%	3,000	69,80	
	TOTAL PARTIDA					**2.396,37**
01.01.02.05	**CUADRO UPS**		**ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	1,430	h	25,800	36,89	
O005	Ayudante especializado	1,444	h	23,600	34,08	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,385	1,93	
P.T05BSR019	CABLE 750V 07Z1-K 6 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	1,372	6,86	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,522	2,61	
P.T05BSR018	CABLE 750V 07Z1-K 4 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,732	3,66	
P.PRA13811	Pragma 24 1 fila, superficie	1,000		111,333	111,33	
P.PRA15124	Puerta transparente Pragma 24 1 fila	1,000		78,931	78,93	
P.PRA90055	Cerradura con llave 455 / 1242E / 2433A	1,000		15,185	15,19	
P.A9F79425	iC60N 4P 25A C	1,000	ud	75,253	75,25	
P.A9F79225	iC60N 2P 25A C	3,000	ud	45,033	135,10	
P.A9F79420	iC60N 4P 20A C	2,000	ud	68,525	137,05	
%0.030300	Costes indirectos	6,389	%	3,000	19,17	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	6,581	%	3,000	19,74	
	TOTAL PARTIDA					**677,79**
01.01.02.06	**SAI Easy UPS 6 kVA 230 V con baterías internas - 10 minutos de autonomía**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	1,500	h	23,600	35,40	
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
P.E3SUPS20KHB1	SAI Easy UPS 6 kVA 230 V con baterías internas - 10 minutos de autonomía	1,000	UN	2.059,430	2.059,43	
%0.030300	Costes indirectos	21,206	%	3,000	63,62	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	21,843	%	3,000	65,53	
	TOTAL PARTIDA					**2.249,78**
01.01.02.07	**CUADRO ENCENDIDOS**		**ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,800	h	25,800	20,64	
O005	Ayudante especializado	0,800	h	23,600	18,88	
P.18070	CONMUTADOR CM 2 POSICIONES	10,000	ud.	5,387	53,87	
P.18321@2	PILOTO V SIMPLE PILOTO VERDE	10,000	ud.	4,591	45,91	
P.15636@2	STI 1P 500V	10,000	ud.	1,295	12,95	
P.18036	PULSADOR BP SIMPLE(GRIS) CON INDICADOR	10,000	ud.	6,060	60,60	
P.PRA10261@2	PRAGMA 18 1 FILA, SUPERFICIE	1,000		12,274	12,27	
P.PRA15118@2	PUERTA TRANSP. PRAGMA 18 1 FILA	1,000		3,391	3,39	
P.PRA90039	CERRADURA CON LLAVE 405	1,000		3,515	3,52	
%0.030300	Costes indirectos	2,320	%	3,000	6,96	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,390	%	3,000	7,17	
	TOTAL PARTIDA					**246,16**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.03	**Instalaciones eléctricas interiores**					
01.01.03.01	**PUESTO DE TRABAJO VOZ Y DATOS DE PARED. 3 COLUMNAS: 2L+2S+D+V**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	30,000	ud	0,522	15,66	
P.T18RF0023	TUB.PVC CORRUG.Ø23mm/GP5	20,000	Ml.	0,550	11,00	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	1,000	Ud.	1,167	1,17	
P.T08TDW008	TOMA RJ45 CAT.6 UTP 3M	2,000	Ud.	20,597	41,19	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	1,000	Ud.	0,206	0,21	
P.T06CNE050	CAJA EMPOTRAR ENLAZABLE c/TORNILLOS	6,000	Ud.	0,838	5,03	
P.T08TCW025	B.ENCH.SCHUCKO SERIE SYSTEM,2P+TLATERAL/16A	2,000	Ud.	11,125	22,25	
P.T08TCW075	B.ENCH. SCHUCKO ROJO 2P+T-16A SYSTEM	2,000	Ud.	12,086	24,17	
P.P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	7,340	7,34	
P.Caja_pared	Caja mecanismos pared	1,000	Ud	54,918	54,92	
%0.030300	Costes indirectos	2,100	%	3,000	6,30	
	TOTAL PARTIDA					**216,30**
01.01.03.02	**Cofret kaedra. 3 aberturas de 90x100 + protecciones**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,700	h	25,800	18,06	
O005	Ayudante especializado	0,700	h	23,600	16,52	
P.cofret_kaeb	cofret_kaedra_13180	1,000	Ud	82,395	82,40	
P.PKF16F723	BASE EM INCL 16A 2PT 200-250V IP67 TOR	1,000	Ud	10,827	10,83	
P.PKF16F734	BASE EM INCL 16A 3PT 380-415V IP67 TOR	1,000	Ud	12,315	12,32	
P.PKF32F734	BASE EM INCL 32A 3PT 380-415V IP67 TOR	1,000	Ud	18,425	18,43	
P.21567	IDPN N 1P+N 6000 D16	1,000	Ud	132,887	132,89	
P.21607	IDPN N 3P+N 6000 D16	1,000	Ud	171,631	171,63	
P.21610	IDPN N 3P+N 6000 D32	1,000	Ud	205,954	205,95	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	0,522	2,61	
P.T05BSR019	CABLE 750V 07Z1-K 6 ARA-Z1 Cu RCT	5,000	ud	1,372	6,86	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	3,000	Ud.	1,181	3,54	
P.T06CN0025	CAJA SUPERF.PVC DE 80x80 mm	1,000	Ud.	1,840	1,84	
P.T06XR0001	REGLETA DE CONEXIÓN 12x6mm²	1,000	Ud.	0,253	0,25	
P.T00CJ1135	CONJ.CLAVO ROSCA+IMP.p/FIJ.HORMIGON	1,000	Ud.	0,247	0,25	
P.T18RR1008	TUB.PVC RÍGIDO Ø21mm,GP 7	3,000	Ml.	1,172	3,52	
P.T18ZE1004	ABRAZAD.MET.ROSCA p/TUBO Ø21	1,000	Ud.	0,138	0,14	
%0.030300	Costes indirectos	6,880	%	3,000	20,64	
	TOTAL PARTIDA					**708,68**
01.01.03.03	**Toma corriente 16A "SCHUKO" estanca IP55**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,450	h	23,600	10,62	
O006	Oficial 1ª electricista	0,450	h	25,800	11,61	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	20,000	ud	0,522	10,44	
P.T18RF0023	TUB.PVC CORRUG.Ø23mm/GP5	6,000	Ml.	0,550	3,30	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,330	Ud.	0,206	0,07	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	4,000	Ud.	1,181	4,72	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	1,000	Ud.	1,167	1,17	
P.T06CNE050	CAJA EMPOTRAR ENLAZABLE c/TORNILLOS	1,000	Ud.	0,838	0,84	
P.T08TCL032	B.ENCH.SCHUKO 16A PRESIDENTE LEGRAND	1,000	Ud.	20,389	20,39	
A02000010	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	0,005	M³.	45,790	0,23	
%0.030300	Costes indirectos	0,658	%	3,000	1,97	
	TOTAL PARTIDA					**67,72**
01.01.03.04	**Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR MULTIPLE**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
O006	Oficial 1ª electricista	0,500	h	25,800	12,90	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
P.T18RR0008	TUB.PVC RÍGIDO Ø21mm,GP 5	3,000	Ml.	0,729	2,19	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	15,000	ud	0,522	7,83	
P.T08TCL032	B.ENCH.SCHUKO 16A PRESIDENTE LEGRAND	4,000	Ud.	20,389	81,56	
A02000010	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	0,005	M³.	45,790	0,23	
%0.030300	Costes indirectos	1,189	%	3,000	3,57	
	TOTAL PARTIDA					**122,44**
01.01.03.05	**Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,450	h	23,600	10,62	
O006	Oficial 1ª electricista	0,450	h	25,800	11,61	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
P.T18RR0008	TUB.PVC RÍGIDO Ø21mm,GP 5	3,000	Ml.	0,729	2,19	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	15,000	ud	0,522	7,83	
P.T08TCL032	B.ENCH.SCHUKO 16A PRESIDENTE LEGRAND	1,000	Ud.	20,389	20,39	
A02000010	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	0,005	M³.	45,790	0,23	
%0.030300	Costes indirectos	0,552	%	3,000	1,66	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**56,89**
01.01.03.06	**PUNTO LUZ SENCILLO 1 luminaria**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,400	h	23,600	9,44	
O006	Oficial 1ª electricista	0,400	h	25,800	10,32	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	15,000	ud	0,385	5,78	
P.T18RF0022	TUB.PVC CORRUG.Ø16mm/GP5	5,000	Ml.	1,030	5,15	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	1,000	Ud.	1,167	1,17	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	1,000	Ud.	0,206	0,21	
P.T06CNE050	CAJA EMPOTRAR ENLAZABLE c/TORNILLOS	1,000	Ud.	0,838	0,84	
P.T08PSE102	INTERRUPTOR 10A EUNEA	1,000	Ud.	8,581	8,58	
P.T06TE0110	MARCO EMBELL.1MÓD. EUNEA	1,000	Ud.	10,778	10,78	
%0.030300	Costes indirectos	0,523	%	3,000	1,57	
				TOTAL PARTIDA		**53,84**
01.01.03.07	**PUNTO LUZ ALUMBRADO EMERGENCIAS**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,550	h	23,600	12,98	
O006	Oficial 1ª electricista	0,550	h	25,800	14,19	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	15,000	ud	0,385	5,78	
P.T18RF0022	TUB.PVC CORRUG.Ø16mm/GP5	7,500	Ml.	1,030	7,73	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	1,000	Ud.	1,167	1,17	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	1,000	Ud.	0,206	0,21	
P.T06CNE050	CAJA EMPOTRAR ENLAZABLE c/TORNILLOS	1,000	Ud.	0,838	0,84	
%0.030300	Costes indirectos	0,429	%	3,000	1,29	
				TOTAL PARTIDA		**44,19**
01.01.03.08	**PUNTO LUZ CONMUTADO**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,600	h	23,600	14,16	
O006	Oficial 1ª electricista	0,600	h	25,800	15,48	
P.T05BSR016	CABLE 750V 07Z1-K 1,5 ARA-Z1 Cu RCT	15,000	ud	0,385	5,78	
P.T18RF0022	TUB.PVC CORRUG.Ø16mm/GP5	5,000	Ml.	1,030	5,15	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	1,000	Ud.	1,167	1,17	
P.T06XR0000	REGLETA DE CONEXIÓN 12x4mm²	0,660	Ud.	0,206	0,14	
P.T06CNE050	CAJA EMPOTRAR ENLAZABLE c/TORNILLOS	2,000	Ud.	0,838	1,68	
P.T08PCE050	CONMUTADOR 10A EUNEA SEGRE	2,000	Ud.	14,348	28,70	
P.T06TE0110	MARCO EMBELL.1MÓD. EUNEA	2,000	Ud.	10,778	21,56	
A02000010	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	0,005	M³.	45,790	0,23	
%0.030300	Costes indirectos	0,941	%	3,000	2,82	
				TOTAL PARTIDA		**96,87**
01.01.04	**Luminarias interior y detectores presencia**					
01.01.04.01	**LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.LHBE25B13R40	LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K	1,000	Ud	199,078	199,08	
%0.030300	Costes indirectos	2,114	%	3,000	6,34	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,178	%	3,000	6,53	
				TOTAL PARTIDA		**224,30**
01.01.04.02	**LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.ECL12O48L40	LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K	3,000	Ud	71,396	214,19	
%0.030300	Costes indirectos	2,265	%	3,000	6,80	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,333	%	3,000	7,00	
				TOTAL PARTIDA		**240,34**
01.01.04.03	**LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.LBSR33W20S40	LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K	1,000	Ud	83,338	83,34	
%0.030300	Costes indirectos	0,957	%	3,000	2,87	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,986	%	3,000	2,96	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,986	%	3,000	2,96	
				TOTAL PARTIDA		**101,52**
01.01.04.04	**LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.EBP312SCRF	LUCECO marco de empotrar 1200x300mm	1,000	Ud	45,170	45,17	
P.LBX312W42S40	LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19	1,000	Ud	126,315	126,32	
%0.030300	Costes indirectos	1,838	%	3,000	5,52	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,894	%	3,000	5,68	
				TOTAL PARTIDA		**195,04**
01.01.04.05	**LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 DALI**		**Ud**			

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.LBX312W42D40	LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19	1,000		226,537	226,54	
P.EBP312SCRF	LUCECO marco de empotrar 1200x300mm	1,000	Ud	45,170	45,17	
%0.030300	Costes indirectos	2,841	%	3,000	8,52	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,926	%	3,000	8,78	
	TOTAL PARTIDA					**301,36**
01.01.04.06	**LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.EBPSF612W	LUCECO marco de superficie 1200x600mm	1,000	Ud	72,355	72,36	
P.EBP612L60N	LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19	1,000	Ud	138,668	138,67	
%0.030300	Costes indirectos	2,234	%	3,000	6,70	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,301	%	3,000	6,90	
	TOTAL PARTIDA					**236,98**
01.01.04.07	**LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.LBDL8S40	LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44	1,000	Ud	53,546	53,55	
%0.030300	Costes indirectos	0,659	%	3,000	1,98	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,679	%	3,000	2,04	
	TOTAL PARTIDA					**69,92**
01.01.04.08	**LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.LBDL6S40	LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44	1,000	Ud	46,686	46,69	
%0.030300	Costes indirectos	0,590	%	3,000	1,77	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,608	%	3,000	1,82	
	TOTAL PARTIDA					**62,63**
01.01.04.09	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 16F adosada a pared 200lm IP44 1h np**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.16F-200	AERLUX serie 16F adosafa a pared 200lm IP44 1h np	1,000	Ud	60,410	60,41	
%0.030300	Costes indirectos	0,728	%	3,000	2,18	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,749	%	3,000	2,25	
	TOTAL PARTIDA					**77,19**
01.01.04.10	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.15-200E	AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np	1,000	Ud	57,667	57,67	
%0.030300	Costes indirectos	0,700	%	3,000	2,10	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,721	%	3,000	2,16	
	TOTAL PARTIDA					**74,28**
01.01.04.11	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.15-400E	AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np	1,000	Ud	75,518	75,52	
%0.030300	Costes indirectos	0,879	%	3,000	2,64	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,905	%	3,000	2,72	
	TOTAL PARTIDA					**93,23**
01.01.04.12	**Alumbrado emergencia: AERLUX proyector emergencia serie55 evacuación 2000Lm IP65 1h np**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.55-200V	AERLUX proyector emergencia serie55 evacuación 2000Lm IP65 1h np	1,000	Ud	418,760	418,76	
%0.030300	Costes indirectos	4,311	%	3,000	12,93	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	4,440	%	3,000	13,32	
	TOTAL PARTIDA					**457,36**
01.01.04.13	**Alumbrado emergencia: AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.10-200	AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np	1,000	Ud	54,918	54,92	
P.10-DT	AERLUX marco de enrasar serie 10	1,000	Ud	7,552	7,55	
%0.030300	Costes indirectos	0,748	%	3,000	2,24	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,771	%	3,000	2,31	
	TOTAL PARTIDA					**79,37**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.04.14	**Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.1030052	Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12	1,000	Ud	89,246	89,25	
P.anclaje	Material anclaje	1,000	Ud	3,810	3,81	
%0.030300	Costes indirectos	1,029	%	3,000	3,09	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,060	%	3,000	3,18	
				TOTAL PARTIDA		**109,21**
01.01.04.15	**Theben detector presencia THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.2080580	THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54	1,000		336,374	336,37	
P.anclaje	Material anclaje	1,000	Ud	3,810	3,81	
%0.030300	Costes indirectos	3,501	%	3,000	10,50	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,606	%	3,000	10,82	
				TOTAL PARTIDA		**371,38**
01.01.05	**Luminarias exterior**					
01.01.05.01	**LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.LFP50B140F	LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K	1,000	Ud	278,577	278,58	
%0.030300	Costes indirectos	2,909	%	3,000	8,73	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,997	%	3,000	8,99	
				TOTAL PARTIDA		**308,65**
01.01.05.02	**LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.EFLD30B40	LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K	1,000	Ud	33,507	33,51	
%0.030300	Costes indirectos	0,459	%	3,000	1,38	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,472	%	3,000	1,42	
				TOTAL PARTIDA		**48,66**
01.01.05.03	**Cruceta doble para proyectores**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	2,000	h	25,800	51,60	
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
P.9999	Cruceta doble para proyectores	1,000		411,902	411,90	
%0.030300	Costes indirectos	5,107	%	3,000	15,32	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	5,260	%	3,000	15,78	
				TOTAL PARTIDA		**541,80**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.06	**Puestas a tierra**					
01.01.06.01	**LÍNEA DE TIERRA DE Cu 35 mm², en cimentación/suelo.**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,150	h	25,800	3,87	
O005	Ayudante especializado	0,150	h	23,600	3,54	
O003	Peón	0,120	h	23,600	2,83	
P.T09TI0003	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm	0,100	Ud.	22,396	2,24	
P.T09TZ0090	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA	0,250	Ud.	2,540	0,64	
P.T05MDP055	CABLE DESNUDO p/T.T.1x35.PIRELLI	1,100	Ml.	4,575	5,03	
E20.1331	p.p. elementos de sujeción cable y material auxiliar para instal	1,050	ud	0,230	0,24	
%0.030300	Costes indirectos	0,184	%	3,000	0,55	
	TOTAL PARTIDA					**18,94**
01.01.06.02	**LÍNEA PRINCIPAL PUESTA TIERRA 1x35mm². ARQUETA DE CONEXIÓN**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
P.T05MDP055	CABLE DESNUDO p/T.T.1x35.PIRELLI	9,350	Ml.	4,575	42,78	
P.T09TZ0030	CAJA SECC./COMPROB.T.T.100x150	1,000	Ud.	17,917	17,92	
P.T09TZ0060	SECCIONADOR TIERRA EN CAJA SUPERF.	1,000	Ud.	21,845	21,85	
P.T18RF0026	Tubo PVC flexible empotrar Ø48mm resistencia choque 5	5,000	Ml	0,973	4,87	
P.T05BT3008	Terminal Cu por presión 35mm²	1,000	Ud	0,165	0,17	
P.T09TZ1110	BORNE DE TIERRA	1,000	Ud.	4,888	4,89	
P.T09TZ0100	BARRA COBRE PERFORADA	1,000	Ud.	16,956	16,96	
P.T09TZ0070	TAPA REGISTRO TOMA TIERRA 250x250	1,000	Ud.	117,045	117,05	
D00AZ0201	ARQUETA REGISTRO;30x30x50cm	1,000	Ud.	353,560	353,56	
%0.030300	Costes indirectos	5,874	%	3,000	17,62	
	TOTAL PARTIDA					**604,97**
01.01.06.03	**RED TIERRAS ELEMENTOS METÁLICOS/MAQUINARIA, ETC. 6 mm2**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,080	h	25,800	2,06	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.T05BSR019	CABLE 750V 07Z1-K 6 ARA-Z1 Cu RCT	10,000	ud	1,372	13,72	
P.T09TI0003	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm	0,100	Ud.	22,396	2,24	
P.T09TZ0090	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA	0,100	Ud.	2,540	0,25	
E20.1331	p.p. elementos de sujeción cable y material auxiliar para instal	1,050	ud	0,230	0,24	
%0.030300	Costes indirectos	0,209	%	3,000	0,63	
	TOTAL PARTIDA					**21,50**
01.01.06.04	**RED TIERRAS ALUMBRADO EXTERIOR/MAQUINARIA, ETC. 16 mm2**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,050	h	25,800	1,29	
O005	Ayudante especializado	0,050	h	23,600	1,18	
P.T05BSP215b	CABLE FLEXIBLE 1x16(H07V-K)CU	1,000	Ml.	2,300	2,30	
P.T09TZ0090	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA	0,100	Ud.	2,540	0,25	
E20.1331	p.p. elementos de sujeción cable y material auxiliar para instal	1,050	ud	0,230	0,24	
%0.030300	Costes indirectos	0,053	%	3,000	0,16	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,054	%	3,000	0,16	
	TOTAL PARTIDA					**5,58**
01.01.06.05	**PICA DE REFUERZO**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.T09TI0003	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm	1,000	Ud.	22,396	22,40	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,273	%	3,000	0,82	
%0.030300	Costes indirectos	0,282	%	3,000	0,84	
	TOTAL PARTIDA					**29,00**
01.01.06.06	**RED EQUIPOTENCIAL EN BAÑOS, VESTUARIOS, ETC. 2,5-4 mm2**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,750	h	25,800	19,35	
O005	Ayudante especializado	0,750	h	23,600	17,70	
P.T05BS5006	CABLE L.Halóg. ESO7Z1-K(AS) H07V 4mm Cu	10,000	Ml.	0,799	7,99	
P.T18RF0022	TUB.PVC CORRUG.Ø16mm/GP5	1,000	Ml.	1,030	1,03	
P.T06CN0025	CAJA SUPERF.PVC DE 80x80 mm	0,200	Ud.	1,840	0,37	
P.T09CEA010	BARRA DE TIERRA BARTE.ABB	1,000	Ud.	8,237	8,24	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,547	%	3,000	1,64	
%0.030300	Costes indirectos	0,563	%	3,000	1,69	
	TOTAL PARTIDA					**58,01**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.02	**Instalaciones eléctricas - Datos**					
01.02.01	**Cableado estructurado. Red de voz y datos**					
01.02.01.01	**Armario Rack de voz y datos 19" de 12U/20U y 800 mm de profundidad**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	5,000	h	23,600	118,00	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	5,000	h	25,800	129,00	
P.C2103.04.1	Armario Rack de voz y datos 19" de 12U/20U y 800 mm de profundidad	1,000	Ud	1.002,146	1.002,15	
P.C2103.04.2	Paneles parcheo y pasahilos, ventiladores, accesorios, latiguilos, pequeño material y conexiones para armario	1,000	Ud	668,093	668,09	
P.SFP	módulo SFP para switch modelo D-limk DEM-311GT	1,000	Ud	66,836	66,84	
P.Pigtail_SC	Pigtail SC/SC LSZH 1,5MT	1,000	Ud	44,566	44,57	
%0.030300	Costes indirectos	20,287	%	3,000	60,86	
	TOTAL PARTIDA					**2.089,51**
01.02.01.02	**Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	0,250	h	25,800	6,45	
P.switch_24	Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE	1,000	Ud	400,930	400,93	
%0.030300	Costes indirectos	4,133	%	3,000	12,40	
	TOTAL PARTIDA					**425,68**
01.02.01.03	**Cableado exterior de fibra óptica de 8 fibras monomodo OS2**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	0,100	h	25,800	2,58	
P.FIBRA_OPTICA	Cable de 8 fibras multimodo 50/125 micrometros	1,000	ml	0,797	0,80	
%0.030300	Costes indirectos	0,057	%	3,000	0,17	
	TOTAL PARTIDA					**5,91**
01.02.01.04	**Cableado estructurado UTP cat.6a**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,020	h	23,600	0,47	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	0,020	h	25,800	0,52	
P.E19CA0010	Cableado estructurado UTP cat.6	1,000	Ml	0,687	0,69	
%0.030300	Costes indirectos	0,017	%	3,000	0,05	
	TOTAL PARTIDA					**1,73**
01.02.01.05	**TOMA RJ45**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	0,100	h	25,800	2,58	
P.T18RF0023	TUB.PVC CORRUG.Ø23mm/GP5	5,000	Ml.	0,550	2,75	
P.T06CA0152	CAJA DERIV.EMP.100x100x50 GARRAS	1,000	Ud.	1,167	1,17	
P.T08TDW008	TOMA RJ45 CAT.6 UTP 3M	1,000	Ud.	20,597	20,60	
P.T06CNE050	CAJA EMPOTRAR ENLAZABLE c/TORNILLOS	1,000	Ud.	0,838	0,84	
P.P01DW090	Pequeño material	1,000	ud	7,340	7,34	
%0.030300	Costes indirectos	0,376	%	3,000	1,13	
	TOTAL PARTIDA					**38,77**
01.02.01.06	**Certificación toma voz/datos**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	0,100	h	25,800	2,58	
BVLDK	Cer.para enl.de voz y dat.,con reg. y emisión	1,000	Ud	11,790	11,79	
%0.030300	Costes indirectos	0,167	%	3,000	0,50	
	TOTAL PARTIDA					**17,23**
01.02.02	**Conexión inalámbrica**					
01.02.02.01	**Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico PoE Infinity Dualband AC 2x2**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	1,000	h	25,800	25,80	
P.wifi_	Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico PoE Infinity Dualband AC 2x2	1,000	Ud	111,335	111,34	
%0.030300	Costes indirectos	1,607	%	3,000	4,82	
	TOTAL PARTIDA					**165,56**
01.02.02.02	**Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
O008	Oficial 1ª instalador telecomunicaciones	0,250	h	25,800	6,45	
P.switch_wifi_	Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe	1,000	Ud	356,460	356,46	
%0.030300	Costes indirectos	3,688	%	3,000	11,06	
	TOTAL PARTIDA					**379,87**
01.02.03	**Canalizaciones datos**					
01.02.03.01	**Armario Himel 500x500x200 poliéster reforzado c/puerta ciega**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.P08009	Armario Himel 500x500x200 poliéster reforzado c/puerta ciega	1,000	Ud	341,783	341,78	
%0.030300	Costes indirectos	3,541	%	3,000	10,62	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**364,75**
01.02.03.02	**CANALIZACIÓN BAJO TUBO RÍGIDO D50. PVC**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.T18RR1014	TUBERÍA PVC RÍGIDO Ø48mm,GP7.	1,000	Ml.	2,266	2,27	
P.T18ZE1008	ABRAZAD.MET.ROSCA p/TUBO Ø48	0,660	Ud.	0,192	0,13	
P.T00CJ1135	CONJ.CLAVO ROSCA+IMP.p/FIJ.HORMIGON	0,660	Ud.	0,247	0,16	
P.T06SL0059	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG48.LEGRAND	0,250	Ud.	3,364	0,84	
P.T06CN0025	CAJA SUPERF.PVC DE 80x80 mm	0,200	Ud.	1,840	0,37	
%0.030300	Costes indirectos	0,087	%	3,000	0,26	
				TOTAL PARTIDA		**8,97**
01.02.03.03	**Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.BG2C20R0L6WJ	Bandeja perforada Unex 100x200 en U23X,gris, Bandeja aislante 66 de UNEX	1,020	m	19,907	20,31	
P.BG2Z10F0L6W9	Tapa Unex 200mm en U23X,gris, Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX	1,020	m	8,721	8,90	
P.BGW210GF	P.p.accesorios p/bandejas PVC,100x200mm	1,000	u	2,348	2,35	
P.BGY210F2	P.p.elem.soporte p/bandej.aisl.PVC ancho=200mm,susp/param.horiz.	1,000	u	10,036	10,04	
%0.030300	Costes indirectos	0,515	%	3,000	1,54	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,530	%	3,000	1,59	
				TOTAL PARTIDA		**54,61**
01.02.03.04	**Bandeja aislante PVC perforada,60x100mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida/sobrepuesta. Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesor**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.BG2C20E0L6VJ	Bandeja perforada Unex 60x100 en U23X,gris, Bandeja aislante 66 de UNEX	1,020	m	7,153	7,30	
P.BG2Z10D0IR2A	Tapa Unex 100mm en U23X,gris, Accesorios para Bandeja aislante 66 de UNEX	1,020	m	4,174	4,26	
P.BGW2108D	P.p.accesorios p/bandejas PVC,60x100mm	1,000	u	0,865	0,87	
P.BGY210D2	P.p.elem.soporte p/bandej.aisl.PVC ancho=100mm,susp/param.horiz.	1,000	u	4,956	4,96	
%0.030300	Costes indirectos	0,273	%	3,000	0,82	
				TOTAL PARTIDA		**28,09**
01.02.03.05	**Tubo PVC corrugado flex. reforz. D-25 en falsos techos**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
P.E22CAD0140	Tubo PVC corrug reforz D=25 mm Reflex	1,000	Ml	0,261	0,26	
%0.030300	Costes indirectos	0,052	%	3,000	0,16	
				TOTAL PARTIDA		**5,36**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.03	**Instalaciones contraincendios**					
01.03.01	**Detección y alarma**					
01.03.01.01	**Modificación instalación Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
O006	Oficial 1ª electricista	0,500	h	25,800	12,90	
P.T15DA0040_2	CABLE-MANGUERA RESISTENTE AL FUEGO 30 MINUTOS PARA SISTEMA ALGORITMICO	2,000	Ml	1,215	2,43	
%0.030300	Costes indirectos	0,271	%	3,000	0,81	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,279	%	3,000	0,84	
	TOTAL PARTIDA					**28,78**
01.03.01.02	**Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
P.T15DA0001Oopi	DETECTOR OPTICO ALGORÍTMICO	1,000	ud	68,661	68,66	
P.T15DA0042	MODULO AISLADOR DE LÍNEA	0,031	ud	42,561	1,32	
P.T15DA0040	CABLE-MANGUERA RESISTENTE AL FUEGO 30 MINUTOS PARA SISTEMA ALGORITMICO	11,800	Ml	1,648	19,45	
%0.030300	Costes indirectos	1,388	%	3,000	4,16	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,430	%	3,000	4,29	
	TOTAL PARTIDA					**147,28**
01.03.01.03	**Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA**		**ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.d111DIS	Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA	1,000	ud	151,025	151,03	
%0.030300	Costes indirectos	2,004	%	3,000	6,01	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,064	%	3,000	6,19	
	TOTAL PARTIDA					**212,63**
01.03.01.04	**Flash para montaje en techo. Certificada EN 54-23.Referencia AE/V-AFLXC**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
P.FLXWC1	Flash para montaje en techo. Certificada EN 54-23.Referencia AE/V-AFLXC	1,000	ud	94,735	94,74	
%0.030300	Costes indirectos	1,441	%	3,000	4,32	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,485	%	3,000	4,45	
	TOTAL PARTIDA					**152,91**
01.03.01.05	**AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional**		**Ud**			
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.AGU3010305PM	AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional	1,000	Ud	85,123	85,12	
P.P01DW090	Pequeño material	10,000	ud	7,340	73,40	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,079	%	3,000	6,24	
%0.030300	Costes indirectos	2,142	%	3,000	6,42	
	TOTAL PARTIDA					**220,58**
01.03.01.06	**Tarjeta de red TCP**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
O006	Oficial 1ª electricista	0,500	h	25,800	12,90	
P.RED	Tarjeta de red TCP	1,000	ud	274,591	274,59	
%0.030300	Costes indirectos	2,922	%	3,000	8,77	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,010	%	3,000	9,03	
	TOTAL PARTIDA					**310,01**
01.03.01.07	**Nueva programación central algoritmica**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
O006	Oficial 1ª electricista	2,000	h	25,800	51,60	
%0.030300	Costes indirectos	0,988	%	3,000	2,96	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,018	%	3,000	3,05	
	TOTAL PARTIDA					**104,81**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04	**Instalaciones climatización y ventilación**					
01.04.01	**Extracción salubridad**					
01.04.01.01	**Ventilador modelo TD-SILENT-250/Ø100 de S&P**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
O004	Oficial especialista	0,500	h	25,800	12,90	
P.SyP_TD250_100	Ventilador modelo TD-SILENT-250/Ø100 de S&P	1,000	Ud.	247,132	247,13	
%0.030300	Costes indirectos	2,718	%	3,000	8,15	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,800	%	3,000	8,40	
	TOTAL PARTIDA					**288,38**
01.04.01.02	**Rejilla de extracción D125**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.SOLER_PALA	Rejilla de extracción D125	1,000	Ud.	27,459	27,46	
%0.030300	Costes indirectos	0,373	%	3,000	1,12	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,385	%	3,000	1,15	
	TOTAL PARTIDA					**39,61**
01.04.01.03	**TUBO HELICOIDAL D=125 mm**		**Ml**			
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
P.TH_125	TUBO HELICOIDAL Ø125	1,000	Ml	4,712	4,71	
P.E29AF0310	p.p.acces., fij. y pequ. mat. p/cond. circ. alum. flexible, Ø 12	1,000	Ud	1,383	1,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,184	%	3,000	0,55	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,190	%	3,000	0,57	
	TOTAL PARTIDA					**19,56**
01.04.01.04	**Visera circular de protección Modelo APC-125 de Soler y Palau o similar.**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
O004	Oficial especialista	0,200	h	25,800	5,16	
P.visera_cir	Visera circular de protección de D125 mm	1,000	Ud	29,236	29,24	
P.E29AF0310	p.p.acces., fij. y pequ. mat. p/cond. circ. alum. flexible, Ø 12	1,000	Ud	1,383	1,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,405	%	3,000	1,22	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,417	%	3,000	1,25	
	TOTAL PARTIDA					**42,97**
01.04.02	**Climatización - Equipos y maquinaria de agua**					
01.04.02.01	**ENFRIADORA RHOSS TCAITI 140 ASDP2**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	5,000	h	25,800	129,00	
O005	Ayudante especializado	5,000	h	23,600	118,00	
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
P.RHOSS_TCAIb	ENFRIADORA RHOSS TCAITI 140 ASDP2	1,000	S	25.399,642	25.399,64	
M.Q03C00060	CAMIÓN GRÚA H=18m.CARGA MÁX.12TN	4,000	h	82,382	329,53	
P.mt42www110i	Amortiguador metálico de muelle, de 195x82x127 mm, de 150 kg de carga mínima y 350 kg de carga máxima	4,000	Ud	41,189	164,76	
P.KBE	pasarela BACNET IP (interface Ethernet) mediante placa KBE	1,000	Ud	823,772	823,77	
%0.030300	Costes indirectos	269,905	%	3,000	809,72	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	278,002	%	3,000	834,01	
	TOTAL PARTIDA					**28.634,23**
01.04.02.02	**FAN COIL de conductos con FILTRO, modelo T-H30-4R-4 de Biniclima**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	2,000	h	25,800	51,60	
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
P.T_H30_4R_4_	FAN COIL de conductos con FILTRO, modelo T-H30-4R-4 de Biniclima	1,000	Ud.	2.059,430	2.059,43	
PEVCD02	Partida de conexión desagües (distancia max. 20 m.) + Sifón	1,000	Ud.	51,700	51,70	
%0.030300	Costes indirectos	22,099	%	3,000	66,30	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	22,762	%	3,000	68,29	
	TOTAL PARTIDA					**2.344,52**
01.04.02.03	**Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
O004	Oficial especialista	2,000	h	25,800	51,60	
P.mate_anclaje	Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo	1,000	Ud	686,477	686,48	
%0.030300	Costes indirectos	7,853	%	3,000	23,56	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	8,088	%	3,000	24,27	
	TOTAL PARTIDA					**833,11**
01.04.02.04	**FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW180-2R-2 de Biniclima**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	2,000	h	25,800	51,60	
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
P.HW180_2R_1_	FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW180-2R-1 de Biniclima	1,000	Ud.	1.372,964	1.372,96	
PEVCD02	Partida de conexión desagües (distancia max. 20 m.) + Sifón	1,000	Ud.	51,700	51,70	
%0.030300	Costes indirectos	15,235	%	3,000	45,70	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	15,692	%	3,000	47,07	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**1.616,23**
01.04.02.05	**FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW090-2R-2 de Biniclima**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	2,000	h	25,800	51,60	
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
P.HW090_2R_1_	FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW090-2R-2 de Biniclima	1,000	Ud.	1.098,363	1.098,36	
PEVCD02	Partida de conexión desagües (distancia max. 20 m.) + Sifón	1,000	Ud.	51,700	51,70	
%0.030300	Costes indirectos	12,489	%	3,000	37,47	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	12,863	%	3,000	38,59	
				TOTAL PARTIDA		**1.324,92**
01.04.02.06	**Visera de descarga ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	1,000	h	25,800	25,80	
P.ILHT_VISERA_V	Visera de descarga ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU	1,000	Ud.	94,898	94,90	
%0.030300	Costes indirectos	1,207	%	3,000	3,62	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,243	%	3,000	3,73	
				TOTAL PARTIDA		**128,05**
01.04.03	**Climatización - Valvulería, termostatos, interconexiones**					
01.04.03.01	**DEPÓSITO EXPANSIÓN 25 l.**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.T23IE0705_b	VASO EXPANS.CILINDRICO 25L.	1,000	Ud.	104,345	104,35	
P.282000030	VAL.SEGURIDAD MSV 1/2 9BAR	1,000	UDS	7,496	7,50	
P.13000060	MANOMETRO T/VERTICAL 0-10 bar	1,000	u	5,712	5,71	
P.130060050	VALVULA ESFERA H-H 11/2	2,000	u	14,046	28,09	
%0.030300	Costes indirectos	1,951	%	3,000	5,85	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,009	%	3,000	6,03	
				TOTAL PARTIDA		**206,93**
01.04.03.02	**Interruptor de flujo**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.interruptob	interruptor_de_flujo	1,000	Ud	109,836	109,84	
%0.030300	Costes indirectos	1,345	%	3,000	4,04	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,386	%	3,000	4,16	
				TOTAL PARTIDA		**142,74**
01.04.03.03	**MANG.ANTIVIBR.Ø2" TORAFLEX**		**Ud.**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.T26X00127	MANG.ANTIVIBR.Ø2" TORAFLEX	1,000	Ud.	190,882	190,88	
%0.030300	Costes indirectos	2,403	%	3,000	7,21	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,475	%	3,000	7,42	
				TOTAL PARTIDA		**254,91**
01.04.03.04	**Conjunto de valvulería de medición**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.T40ER0021	TERMOM.HORZ.0º/120º Ø80 ESFERA.ROCA	1,000	Ud.	14,072	14,07	
P.T23GZK035	MANÓM.GLICERINA 40KG.62mm Ø.KROMSCHR.	1,000	Ud.	20,142	20,14	
P.T23.015	Purgador automático de 1/2"	1,000	ud	9,844	9,84	
P.GPMATERIAL	Material auxiliar para instalaciones de fontanería	1,000	Ud.	28,475	28,48	
%0.030300	Costes indirectos	0,972	%	3,000	2,92	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,002	%	3,000	3,00	
				TOTAL PARTIDA		**103,15**
01.04.03.05	**FILTRO COLADOR PN-10 DN-50**		**Ud.**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.T23X00110	FILTRO "Y" c/BRIDA PN-10 2" MG	1,000	Ud.	65,298	65,30	
%0.030300	Costes indirectos	0,900	%	3,000	2,70	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,927	%	3,000	2,78	
				TOTAL PARTIDA		**95,48**
01.04.03.06	**VALVULA LLENADO AUTOMATICO C/ MANOMETRO**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	2,000	h	25,800	51,60	
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
P.282000110	ALIMENTADOR ALM C/MANOMETRO	1,000	u	82,377	82,38	
P.40012	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 32	4,000	u	53,133	212,53	
P.filtro_V	FILTRO DE REJILLA EN V	1,000	Ud	20,595	20,60	
P.T26R00005	VÁLVULA RETENCIÓN D=1 1/2"	1,000	Ud.	15,377	15,38	
P.61464	TUBO PPR CLIMA-FASER 40X3.7	1,050	m	12,013	12,61	
P.195003040	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 40	2,000	u	1,702	3,40	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P.195000940	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 28X30	0,125	u	6,316	0,79	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
%0.030300	Costes indirectos	4,474	%	3,000	13,42	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	4,608	%	3,000	13,82	
	TOTAL PARTIDA					**474,63**
01.04.03.07	**Contador Volumétrico Watts WMT DN32**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,750	h	25,800	19,35	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.WMT2025SV_B	Contador Volumétrico Watts WMT DN32	1,000	u	237,260	237,26	
P.0218527WS	LLAVE ESFERA PARA INSERSIÓN SONDA	1,000	u	18,192	18,19	
%0.030300	Costes indirectos	2,866	%	3,000	8,60	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,952	%	3,000	8,86	
	TOTAL PARTIDA					**304,06**
01.04.03.08	**Purgador Zeparo ZUT 15**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.separ_aireb	Purgador Zeparo ZUT 15	1,000	Ud.	82,377	82,38	
P.40008_2	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	1,000	u	17,345	17,35	
%0.030300	Costes indirectos	1,244	%	3,000	3,73	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,282	%	3,000	3,84	
	TOTAL PARTIDA					**132,00**
01.04.03.09	**Dispositivo de purga ascendentes Ø 50 mm.**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,250	h	25,800	6,45	
P.T23.015	Purgador automático de 1/2"	1,000	ud	9,844	9,84	
P.E52.3304	Tubería PB Terrain Ø 16 mm.	0,250	ml	1,579	0,39	
P.E52.33372	T PB Terrain de bocas iguales Ø 50mm.	1,000	ud	21,981	21,98	
P.E52.70112	Casquillo de plástico Ø 50 mm.	2,000	ud	1,153	2,31	
P.E52.70111	Casquillo de plástico Ø 40 mm.	2,000	ud	0,536	1,07	
P.FC.060.016	Casquillo de plástico Ø 16 mm.	2,000	ud	0,206	0,41	
P.E52.3359	Manguito de latón niquelado para transición PB a rosca macho	1,000	ud	3,638	3,64	
%0.030300	Costes indirectos	0,461	%	3,000	1,38	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,475	%	3,000	1,42	
	TOTAL PARTIDA					**48,89**
01.04.03.10	**Termostato 0-10V. Marca SISTENA Modelo TX150.H2**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.Termostatob	Regulador ambiente (termostato) 0-10V. Marca SISTENA Modelo TX150.H2	1,000	Ud	118,231	118,23	
%0.030300	Costes indirectos	1,429	%	3,000	4,29	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,472	%	3,000	4,42	
	TOTAL PARTIDA					**151,64**
01.04.03.11	**Interconexión eléctrica: cuadro eléctrico - termostato - fan coil - Válvula 2/3 vías**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.T18RF0023	TUB.PVC CORRUG.Ø23mm/GP5	15,000	Ml.	0,550	8,25	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	45,000	ud	0,522	23,49	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	45,000	ud	0,522	23,49	
%0.030300	Costes indirectos	0,811	%	3,000	2,43	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,836	%	3,000	2,51	
	TOTAL PARTIDA					**86,08**
01.04.03.12	**Cable apantallado para comunicación 3x1.5 mm2**		**Ml**			
O006	Oficial 1ª electricista	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,150	h	23,600	3,54	
P.T05EA0050	CABLE APANTALLADO 2P p/SONIDO	1,000	Ud.	0,948	0,95	
P.T18RR1008_B	TUB.PVC RÍGIDO Ø21mm,GP 7. LIBRE DE HALÓGENOS	1,000	Ml.	1,661	1,66	
P.T18ZE1004	ABRAZAD.MET.ROSCA p/TUBO Ø21	0,660	Ud.	0,138	0,09	
P.T06XR0001	REGLETA DE CONEXIÓN 12x6mm²	0,100	Ud.	0,253	0,03	
P.T06SL0054	PRENSAESTOPAS AISLANTE PG21.LEGRAND	0,150	Ud.	1,181	0,18	
P.T00CJ1135	CONJ.CLAVO ROSCA+IMP.p/FIJ.HORMIGON	0,660	Ud.	0,247	0,16	
P.T06CN0025	CAJA SUPERF.PVC DE 80x80 mm	0,200	Ud.	1,840	0,37	
%0.030300	Costes indirectos	0,096	%	3,000	0,29	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,099	%	3,000	0,30	
	TOTAL PARTIDA					**10,15**
01.04.03.13	**Recogida vaciados**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
RECOGIDA	Recogida y canalización de vaciados a canalón en pared con vlas.	1,000	PA	155,100	155,10	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0.030300	Costes indirectos	1,675	%	3,000	5,02	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,725	%	3,000	5,17	
	TOTAL PARTIDA					**177,64**
01.04.03.14	**Válvula de esfera DN 50 PPR Aquatechnik**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,350	h	25,800	9,03	
P.V_PPR_50	Válvula de esfera DN 50 PPR Aquatechnik	1,000	u	60,066	60,07	
%0.030300	Costes indirectos	0,691	%	3,000	2,07	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,712	%	3,000	2,14	
	TOTAL PARTIDA					**73,31**
01.04.03.15	**Válvula de esfera DN 40 PPR Aquatechnik**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,350	h	25,800	9,03	
P.V_PPR_40	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 40	1,000	u	54,918	54,92	
%0.030300	Costes indirectos	0,640	%	3,000	1,92	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,659	%	3,000	1,98	
	TOTAL PARTIDA					**67,85**
01.04.03.16	**Válvula de esfera DN 25 PPR Aquatechnik**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,300	h	25,800	7,74	
P.40010	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	1,000	u	35,806	35,81	
%0.030300	Costes indirectos	0,436	%	3,000	1,31	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,449	%	3,000	1,35	
	TOTAL PARTIDA					**46,21**
01.04.03.17	**Válvula de esfera DN 20 PPR Aquatechnik**		**Ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,250	h	25,800	6,45	
P.40008_2	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	1,000	u	17,345	17,35	
%0.030300	Costes indirectos	0,238	%	3,000	0,71	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,245	%	3,000	0,74	
	TOTAL PARTIDA					**25,25**
01.04.03.18	**kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,750	h	25,800	19,35	
O005	Ayudante especializado	0,750	h	23,600	17,70	
P.40008_2	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	2,000	u	17,345	34,69	
P.KIT_V3V_3_d	kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A	1,000	u	343,238	343,24	
P.ast20405	Actuador ast20405	1,000	Ud	41,203	41,20	
%0.030300	Costes indirectos	4,562	%	3,000	13,69	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	4,699	%	3,000	14,10	
	TOTAL PARTIDA					**483,97**
01.04.03.19	**kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	1,250	h	25,800	32,25	
O005	Ayudante especializado	1,250	h	23,600	29,50	
P.40008_2	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	2,000	u	17,345	34,69	
P.40008_2	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	2,000	u	17,345	34,69	
P.v3v_20_TN_	kit VALVULA 3V 3/4" CT-31/75	1,000	u	137,295	137,30	
P.ast20405	Actuador ast20405	2,000	Ud	41,203	82,41	
P.40008	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 20	2,000	u	13,342	26,68	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,428	%	3,000	10,28	
%0.030300	Costes indirectos	3,531	%	3,000	10,59	
	TOTAL PARTIDA					**363,70**
01.04.03.20	**kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,750	h	25,800	19,35	
O005	Ayudante especializado	0,750	h	23,600	17,70	
P.40008_2	VAL.DE BOLA DESM.PPR-LATON 25	2,000	u	17,345	34,69	
P.v3v_25_TN_	kit VALVULA 3V 3/4" CT-90/126	1,000	u	205,943	205,94	
P.ast20405	Actuador ast20405	1,000	Ud	41,203	41,20	
%0.030300	Costes indirectos	3,189	%	3,000	9,57	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,285	%	3,000	9,85	
	TOTAL PARTIDA					**338,30**
01.04.03.21	**VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M PICV105**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
O004	Oficial especialista	0,500	h	25,800	12,90	
P.PICV100	VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M PICV105	1,000	Ud	137,295	137,30	
P.cartucho_P	Cartucho tipo PICC03 L/H	1,000	Ud	96,127	96,13	
%0.030300	Costes indirectos	2,581	%	3,000	7,74	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,659	%	3,000	7,98	
	TOTAL PARTIDA					**273,85**
01.04.03.22	**VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H PICV00**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O004	Oficial especialista	0,500	h	25,800	12,90	
P.PICV00	VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H PICV00	1,000	Ud	41,200	41,20	
P.cartucho_P	Cartucho tipo PICC03 L/H	1,000	Ud	96,127	96,13	
%0.030300	Costes indirectos	1,620	%	3,000	4,86	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,669	%	3,000	5,01	
	TOTAL PARTIDA					**171,90**
01.04.03.23	**VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 1/2" H PICV00**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
P.PICV00_	VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H PICV00	1,000	Ud	42,905	42,91	
P.cartucho_P_	Cartucho tipo PICC03 620-2560 L/H REF. 590127	1,000	Ud	102,972	102,97	
%0.030300	Costes indirectos	1,582	%	3,000	4,75	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,630	%	3,000	4,89	
	TOTAL PARTIDA					**167,87**
01.04.04	**Climatización - Canalizaciones frío**					
01.04.04.01	**Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (ext)**		**ml**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,080	h	25,800	2,06	
O005	Ayudante especializado	0,080	h	23,600	1,89	
P.61466	TUBO PPR CLIMA-FASER 50X4.6	1,050	m	17,368	18,24	
P.195003050	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 50	2,000	u	2,471	4,94	
P.195000940	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 28X30	0,125	u	6,316	0,79	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
D14HABAB11	Aislam. Tub. Ø50mm / Fluido Frio 0-10ºC / Inst. int.	1,050	m	21,480	22,55	
P.alum	Protección con conducto de aluminio circular	1,000	m	68,671	68,67	
P.mt27pcg010a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0,066	kg	32,992	2,18	
%0.030300	Costes indirectos	1,222	%	3,000	3,67	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,259	%	3,000	3,78	
	TOTAL PARTIDA					**129,67**
01.04.04.02	**Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (int)**		**ml**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,080	h	25,800	2,06	
O005	Ayudante especializado	0,080	h	23,600	1,89	
P.61466	TUBO PPR CLIMA-FASER 50X4.6	1,050	m	17,368	18,24	
P.195003050	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 50	2,000	u	2,471	4,94	
P.195000940	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 28X30	0,125	u	6,316	0,79	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
D14HABAB11	Aislam. Tub. Ø50mm / Fluido Frio 0-10ºC / Inst. int.	1,050	m	21,480	22,55	
P.mt27pcg010a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0,066	kg	32,992	2,18	
%0.030300	Costes indirectos	0,536	%	3,000	1,61	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,552	%	3,000	1,65	
	TOTAL PARTIDA					**56,81**
01.04.04.03	**Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø40x3,7 (int)**		**ml**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,150	h	25,800	3,87	
O005	Ayudante especializado	0,150	h	23,600	3,54	
P.61464	TUBO PPR CLIMA-FASER 40X3.7	1,050	m	12,013	12,61	
P.195003040	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 40	2,000	u	1,702	3,40	
P.195000940	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 28X30	0,125	u	6,316	0,79	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
D14HABAB08	Aislam. Tub. Ø40mm / Fluido Frio 0-10ºC / Inst. int.	1,050	m	16,640	17,47	
P.mt27pcg010a	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	0,066	kg	32,992	2,18	
%0.030300	Costes indirectos	0,448	%	3,000	1,34	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,461	%	3,000	1,38	
	TOTAL PARTIDA					**47,48**
01.04.04.04	**Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø32x2,9 (int)**		**ml**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.61462	TUBO PPR CLIMA-FASER 32X2.9	1,050	m	8,587	9,02	
P.195003030	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 32	2,000	u	1,469	2,94	
P.195000930	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 27X18	0,125	u	3,968	0,50	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
D14HABAB06	Aislam. Tub. Ø32mm / Fluido Frio 0-10ºC / Inst. int.	1,050	m	12,010	12,61	
%0.030300	Costes indirectos	0,309	%	3,000	0,93	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,318	%	3,000	0,96	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**32,80**
01.04.04.05	**Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø25x3,5 (int)**		**ml**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.61460	TUBO PPR CLIMA-FASER 25X3.5	1,050	m	7,483	7,86	
P.195003020	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 25	2,000	u	1,566	3,13	
P.195000930	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 27X18	0,125	u	3,968	0,50	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
D14HABAB04	Aislam. Tub. Ø25mm / Fluido Frio 0-10ºC / Inst. int.	1,050	m	12,280	12,89	
%0.030300	Costes indirectos	0,302	%	3,000	0,91	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,311	%	3,000	0,93	
				TOTAL PARTIDA		**32,06**
01.04.04.06	**Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø20x2,8 (int)**		**ml**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.61458	TUBO PPR CLIMA-FASER 20X2.8	1,050	m	6,186	6,50	
P.195003010	ABRAZ. WALRAVEN BISFIX 5000 G2 VERDE 20	2,000	u	1,310	2,62	
P.195000930	CARRIL ANCLAJE ABRZ. 27X18	0,125	u	3,968	0,50	
P.195000620	VARILLA ZINCADA ROSCA M-8	1,000	u	0,865	0,87	
P.195000510	TUERCA HEXAGONAL ZINCADA M-8	1,000	u	0,028	0,03	
D14HABAB02	Aislam. Tub. Ø20mm / Fluido Frio 0-10ºC / Inst. int.	1,050	m	9,520	10,00	
%0.030300	Costes indirectos	0,255	%	3,000	0,76	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,262	%	3,000	0,79	
				TOTAL PARTIDA		**27,01**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.04.05	**Climatización - Redes de impulsión/extracción de aire**					
01.04.05.01	**VENTILADOR EXTRACCIÓN CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	4,000	h	25,800	103,20	
O005	Ayudante especializado	4,000	h	23,600	94,40	
O006	Oficial 1ª electricista	0,500	h	25,800	12,90	
P.CVAT_4_150b	VENTILADOR EXTRACCIÓN CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU	1,000	Ud.	1.372,954	1.372,95	
P.int_paro_m	Interruptor paro marcha 5-8P de Soler y palau	1,000	ud	87,762	87,76	
P.RMT_2.5	Regulador de velocidad modelo VFTM TRI-1.1/1.5 de Soler y palau	1,000	Ud.	702,093	702,09	
P.NSYCRN33200_	Envolvente Spacial NSYCRN33200	1,000	Ud	117,015	117,02	
P.E09CA0040	Chapa acero galvaniz. 0,6 mm	5,000	m²	4,910	24,55	
P.E29GD0080	Flexible para absorción de la vibración, tipo SAB AMC, SIBER.	1,000	ud	4,545	4,55	
P.T05BSR017	CABLE 750V 07Z1-K 2,5 ARA-Z1 Cu RCT	30,000	ud	0,522	15,66	
P.T18RF0023	TUB.PVC CORRUG.Ø23mm/GP5	10,000	Ml.	0,550	5,50	
P.control_re	control_remoto REB-CVF	1,000	Ud	205,943	205,94	
%0.030300	Costes indirectos	27,465	%	3,000	82,40	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	28,289	%	3,000	84,87	
	TOTAL PARTIDA					**2.913,79**
01.04.05.02	**UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	4,000	h	25,800	103,20	
O005	Ayudante especializado	4,000	h	23,600	94,40	
O006	Oficial 1ª electricista	1,000	h	25,800	25,80	
P.E29GD0080	Flexible para absorción de la vibración, tipo SAB AMC, SIBER.	2,000	ud	4,545	9,09	
P.amort_muelle	amortiguador de muelle	4,000	Ud	18,137	72,55	
P.cuadro_con	Cuadro control	1,000	Ud.	215,993	215,99	
P.int_paro_mb	INT-CA 10/3CA sodeca	1,000	ud	94,898	94,90	
P.UTA_UTBS3	UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 F F8 C4 1.1 kW L L	1,000	Ud	3.775,622	3.775,62	
P.T09VVT010	VARIA.VEL.p/MOTOR VFTM TRI IP54	1,000	Ud.	549,181	549,18	
P.T40R00260	SONDA PRESIÓN DIF.p/COND.AIRE c/SEÑAL 0-10V.	1,000	Ud.	240,267	240,27	
P.DT02_E	SONDA CONDUCTO PARA ETN	1,000	Ud	68,648	68,65	
P.Caja_acustica	caja acústica SIL-5 750 1C B OR	1,000	Ud	474,507	474,51	
PEVCD02	Partida de conexión desagües (distancia max. 20 m.) + Sifón	1,000	Ud.	51,700	51,70	
M.Q03C00060	CAMIÓN GRÚA H=18m.CARGA MÁX.12TN	4,000	h	82,382	329,53	
P.ETN_24_P_PD_3		Regulador proporcional	1,000	Ud	137,295	
	137,30					
P.R3025_6P3S	Válvula 3 vías 1" 0-10V	1,000	Ud	411,886	411,89	
%0.030300	Costes indirectos	66,546	%	3,000	199,64	
	TOTAL PARTIDA					**6.854,22**
01.04.05.03	**CLIMAVER PLUS**		**m2**			
O004	Oficial especialista	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.T23TX0015	PLACA FIBRA DE VIDRIO CLIMAVER PLUS E25mm,3x1.22M	1,000	Ud.	14,072	14,07	
P.T23TX2005	CINTA CLIMAFLEX ALUMINIO 50m ROLLO	0,060	M².	11,093	0,67	
P.T23TXC011	GRAPA CLIMAFLEX.AIRCON	20,000	Ud.	0,139	2,78	
%0.030300	Costes indirectos	0,422	%	3,000	1,27	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,435	%	3,000	1,30	
	TOTAL PARTIDA					**44,79**
01.04.05.04	**CANALIZACION CHAPA GALV. 0.8 mm. EXTRACCIÓN / IMPULSIÓN**		**m2**			
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
O004	Oficial especialista	0,500	h	25,800	12,90	
P.T24A00314	COND.RECT.GALV.BRIDA 40-0,8mm CONVESA	1,000	Ml.	23,725	23,73	
%0.030300	Costes indirectos	0,484	%	3,000	1,45	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,499	%	3,000	1,50	
	TOTAL PARTIDA					**51,38**
01.04.05.05	**Rejilla de retorno 150x100 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.T24RJK001	REJ.EXT.REGUL.200*100 20-45-HO ALUM.KOOLAIR	1,000	Ud.	22,365	22,37	
P.T24RZW464	MARCO METÁL.m 150x200 AIRFLOW	1,000	Ud.	2,316	2,32	
%0.030300	Costes indirectos	0,494	%	3,000	1,48	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,509	%	3,000	1,53	
	TOTAL PARTIDA					**52,40**
01.04.05.06	**Rejilla de retorno 500x200 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.T24RJW957_2	REJILLA ALUM.RV+O 200x500 AIRFLOW	1,000	Ud.	68,666	68,67	
P.T24RJW957_2	REJILLA ALUM.RV+O 200x500 AIRFLOW	1,000	Ud.	68,666	68,67	
P.T24RZW499	MARCO METÁL.m 250x500 AIRFLOW	1,000	Ud.	3,025	3,03	
	TOTAL PARTIDA					**84,05**
01.04.05.07	**Regulador caudal RDR-125/150**		**Ud**			

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.reg_caudalb	Regulador caudal RDR-125/150	1,000	Ud.	123,566	123,57	
%0.030300	Costes indirectos	1,359	%	3,000	4,08	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,400	%	3,000	4,20	
				TOTAL PARTIDA		144,20
01.04.05.08	**Regulador caudal RDR-160/270**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.reg_caudald	Regulador caudal RDR-160/270	1,000	Ud.	137,295	137,30	
%0.030300	Costes indirectos	1,497	%	3,000	4,49	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,541	%	3,000	4,62	
				TOTAL PARTIDA		158,76
01.04.05.09	**Regulador caudal RDR-100/60**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.reg_caudale	Regulador caudal RDR-100/60	1,000	Ud.	82,377	82,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,947	%	3,000	2,84	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,976	%	3,000	2,93	
				TOTAL PARTIDA		100,50
01.04.05.10	**Regulador caudal RCCK-200**		**Ud**			
O004	Oficial especialista	0,250	h	25,800	6,45	
O005	Ayudante especializado	0,250	h	23,600	5,90	
P.reg_caudalg	Regulador caudal RCCK-200	1,000	Ud.	205,943	205,94	
%0.030300	Costes indirectos	2,183	%	3,000	6,55	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,248	%	3,000	6,75	
				TOTAL PARTIDA		231,59
01.05	**Obra civil instalaciones**					
01.05.01	**Obra civil**					
01.05.01.01	**EXCAVACIÓN Y CIERRE EN ZANJAS EN CALZADA + 4 x Tub. estructural doble pared PE, DN-160 mm**		**Ml**			
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
O001	Oficial 1ª Albañil	1,000	h	25,800	25,80	
P.T00DE0020_B	EXCAV.ZANJA 1.00x40Cm c/MEDIOS MECÁNICOS	1,000	H.	34,325	34,33	
P.071305	Canaliz elc PE doble pared 160 'PLOMYPLAST CANALEC'	4,000	ud.	7,072	28,29	
P.T60SA0005	CINTA PVC p/SEÑAL.LÍNEAS ENTERRADAS	2,000	Ml.	0,110	0,22	
M.Q02C00010	PALA CARGADORA s/NEUMÁT.TAMAÑO MEDIO	0,050	h	58,214	2,91	
M.QAA0020T	Retroexcavadora M. F. con cazo.	0,500	h	41,464	20,73	
A01000010	Hormigón HM-20/P/40	0,350	M³.	150,460	52,66	
%0.030300	Costes indirectos	1,885	%	3,000	5,66	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,942	%	3,000	5,83	
				TOTAL PARTIDA		200,03
01.05.01.02	**Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor medio**		**m²**			
O003	Peón	0,250	h	23,600	5,90	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,250	h	25,800	6,45	
M.mq11fre010	Fresadora en frío compacta, para la remoción de capas de pavimento, de 155 kW, equipada con banda transportadora, de 100 cm de a	0,011	h	279,739	3,08	
M.mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0,011	h	16,860	0,19	
M.mq04dua020a	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	0,011	h	7,291	0,08	
%0.030300	Costes indirectos	0,157	%	3,000	0,47	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,162	%	3,000	0,49	
				TOTAL PARTIDA		16,66
01.05.01.03	**Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.**		**ml**			
M.mq11eqc010	Cortadora de pavimento con arranque, desplazamiento y regulación del disco de corte manuales.	0,061	h	53,823	3,28	
O003	Peón	0,261	h	23,600	6,16	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,200	h	25,800	5,16	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,146	%	3,000	0,44	
%0.030300	Costes indirectos	0,150	%	3,000	0,45	
				TOTAL PARTIDA		15,49
01.05.01.04	**Hormigón relleno zanja HA-25/B/20/I en carreteras**		**m³**			
O001	Oficial 1ª Albañil	0,750	h	25,800	19,35	
O003	Peón	0,500	h	23,600	11,80	
P.E01HCB0030	Horm prep HA-25/B/20/I, transp 30 km planta	1,020	m³	137,295	140,04	
P.mt09var040	Acelerante de fraguado, exento de cloruros, para morteros y hormigones en masa.	0,200	kg	1,579	0,32	
M.QBA0010	Vibrador eléctrico	0,300	h	8,183	2,45	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P.E01E0010T	Agua	0,045	m³	2,526	0,11	
P.E13DA0140	Separ fibrocemento r 20-25-30 mm uso universal Fosroc	10,000	ud	0,165	1,65	
M.mq04dua020a	Dumper de descarga frontal de 1,5 t de carga útil.	1,000	h	7,291	7,29	
M.QAD0010	Hormigonera portátil 250 l	1,000	h	5,684	5,68	
%0.030300	Costes indirectos	1,887	%	3,000	5,66	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,944	%	3,000	5,83	
	TOTAL PARTIDA					**200,18**
01.05.01.05	**Pavimento c/morterto + Aglomerado asfaltico**		**m²**			
O003	Peón	0,750	h	23,600	17,70	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,500	h	25,800	12,90	
A01000035	Hormigón HM-15/P/20	0,050	M³.	109,040	5,45	
A02000020	Mortero 1:10 de cemento PUZ-350	0,040	M³.	69,070	2,76	
UXF010	Capa de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa continua en caliente AC16 surf D, para capa de rodadura, de composición densa, con	1,000	m²	27,870	27,87	
P.T00CZ0005	IMPRIMACIÓN CHOEMUL-N	0,300	Kg.	1,372	0,41	
%0.030300	Costes indirectos	0,671	%	3,000	2,01	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,691	%	3,000	2,07	
	TOTAL PARTIDA					**71,17**
01.05.01.06	**ARQUETA REGISTRABLE TIPO AR-1**		**Ud**			
O003	Peón	4,000	h	23,600	94,40	
O001	Oficial 1ª Albañil	4,000	h	25,800	103,20	
P.T00CF1055_b	REGISTRO PEATONAL 650x750(AR-1)	1,000	Ud.	205,943	205,94	
P.Marco_AR1	Marco tapa AR1	1,000	Ud	137,295	137,30	
P.T00CB0400	BLOQ.HORM.15x25x50.DOBLE CÁMARA	25,000	Ud.	0,690	17,25	
A02000015	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	0,200	M³.	74,030	14,81	
A02000010	Mortero 1:3 de cemento PUZ-350	0,200	M³.	45,790	9,16	
A05000005	Excav.zanjas cualquier terreno	1,050	M³.	13,500	14,18	
M.mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	2,000	h	148,051	296,10	
P.T00CA0005	ARENA SIN LAVAR	0,100	Tn.	8,732	0,87	
%0.030300	Costes indirectos	8,932	%	3,000	26,80	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	9,200	%	3,000	27,60	
	TOTAL PARTIDA					**947,61**
01.05.01.07	**CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR + 2 x Tub. estructural doble pared PE, DN-110 mm**		**Ml**			
O003	Peón	0,750	h	23,600	17,70	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,750	h	25,800	19,35	
P.T00DE0020	EXCAV.ZANJA 45x75Cm c/MEDIOS MECÁNICOS	0,750	H.	34,332	25,75	
P.071305_B	Canaliz elc PE doble pared 110 'PLOMYPLAST CANALEC'	2,000	ud.	4,124	8,25	
P.T60SA0005	CINTA PVC p/SEÑAL.LÍNEAS ENTERRADAS	2,000	Ml.	0,110	0,22	
A01000010	Hormigón HM-20/P/40	0,234	M³.	150,460	35,21	
M.QAA0020T	Retroexcavadora M. F. con cazo.	0,500	h	41,464	20,73	
M.Q02C00010	PALA CARGADORA s/NEUMÁT.TAMAÑO MEDIO	0,050	h	58,214	2,91	
%0.030300	Costes indirectos	1,301	%	3,000	3,90	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,340	%	3,000	4,02	
	TOTAL PARTIDA					**138,04**
01.05.01.08	**Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125**		**Ud**			
O001	Oficial 1ª Albañil	0,750	h	25,800	19,35	
O003	Peón	0,750	h	23,600	17,70	
P.E22DA0140X	Arqueta polipropileno Hidrostank 45x45x80 cm S.F.	1,000	ud	59,174	59,17	
P.E28BA0440	Reg peat B-125 500x500mm tapa/marco fund dúctil, Fábregas	1,000	ud	24,508	24,51	
A03A0040	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm² y encofrado.	0,050	m³	235,370	11,77	
%0.030300	Costes indirectos	1,325	%	3,000	3,98	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,365	%	3,000	4,09	
	TOTAL PARTIDA					**140,57**
01.05.01.09	**Reparación arqueta alumbrado exterior**		**Ud**			
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
A02A0020T	Mortero 1:4 de cemento CEM IV/B-P 32.5 N	1,000	m³	160,620	160,62	
A03A0030T	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	0,500	m³	129,260	64,63	
%0.030300	Costes indirectos	2,489	%	3,000	7,47	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,563	%	3,000	7,69	
	TOTAL PARTIDA					**264,01**
01.05.01.10	**Sellado de aberturas**		**Ud**			
O003	Peón	0,550	h	23,600	12,98	
A02000015	Mortero 1:5 de cemento PUZ-350	0,100	M³.	74,030	7,40	
%0.030300	Costes indirectos	0,204	%	3,000	0,61	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,210	%	3,000	0,63	
	TOTAL PARTIDA					**21,62**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.05.01.11	**Amortiguadores bancada**		**Ud**			
O003	Peón	0,250	h	23,600	5,90	
O005	Ayudante especializado	0,600	h	23,600	14,16	
O010	Oficial 1ª cerrajero	0,600	h	25,800	15,48	
O011	Oficial 1ª soldador	0,600	h	25,800	15,48	
P.E09F0020	p.p. pequeño material	5,000	ud	0,177	0,89	
P.mt16avg040h	Amortiguador metálico de muelle, de 195x82x127 mm, de 86 kg de carga mínima y 200 kg de carga máxima, formado por muelle de acer	1,000	Ud	17,066	17,07	
P.mt16avg030a	Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión.	1,000	Ud	13,954	13,95	
%0.030300	Costes indirectos	0,829	%	3,000	2,49	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,854	%	3,000	2,56	
	TOTAL PARTIDA					**87,98**
01.05.01.12	**Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión.**		**Ud**			
O010	Oficial 1ª cerrajero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.mt16avg030a	Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión.	1,000	Ud	13,954	13,95	
%0.030300	Costes indirectos	0,387	%	3,000	1,16	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,398	%	3,000	1,19	
	TOTAL PARTIDA					**41,00**
01.05.01.13	**Sistema Pumaflex "GRUPO PUMA" de impermeabilización líquida de cubiertas, formado por dos capas de masilla de caucho acrílico, P**		**m²**			
O001	Oficial 1ª Albañil	0,450	h	25,800	11,61	
O005	Ayudante especializado	0,450	h	23,600	10,62	
P.mt28mrp010d	Mortero reparador reforzado con fibras, de muy alta resistencia mecánica y retracción compensada, Morcemrest RF35 "GRUPO PUMA",	1,500	kg	1,591	2,39	
P.mt15igp020a	Masilla de caucho acrílico, Pumaflex "GRUPO PUMA", color blanco, compuesta por una dispersión acuosa de copolímeros acrílicos, c	1,500	l	8,593	12,89	
P.mt15igp021a	Fieltro de fibra de vidrio, Mallaflex "GRUPO PUMA", para impermeabilización con caucho acrílico.	1,200	m²	1,896	2,28	
%0.030300	Costes indirectos	0,398	%	3,000	1,19	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,410	%	3,000	1,23	
	TOTAL PARTIDA					**42,21**
01.05.01.14	**Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, fijadas mecánicam**		**m²**			
O003	Peón	0,250	h	23,600	5,90	
O010	Oficial 1ª cerrajero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.mt13lpo110s	Placa translúcida plana de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, con una transmisión de luminosidad del 90%	1,050	m²	89,243	93,71	
P.mt13lpo112g	Perfil en H de policarbonato "ONDULINE", para placa translúcida plana de policarbonato, de 10 mm de espesor.	1,000	m²	7,894	7,89	
P.mt13lpo114g	Perfil en U de policarbonato "ONDULINE", para placa translúcida plana de policarbonato, de 10 mm de espesor.	2,000	m²	5,286	10,57	
P.mt13lpo040i	Pieza de cumbrera, Onducober "ONDULINE", color negro, para cubiertas de placas.	0,330	m	11,670	3,85	
P.mt13lpo020b	Pieza de remate perimetral Onducober "ONDULINE", para cubiertas de placas.	0,400	m	9,405	3,76	
P.mt13lpo070b	Aireador "ONDULINE", de 86x47 cm, para cubiertas de placas.	0,330	Ud	114,711	37,85	
P.mt13lpo070b	Aireador "ONDULINE", de 86x47 cm, para cubiertas de placas.	0,330	Ud	114,711	37,85	
P.mt13blw120	Tornillo autotaladrante para fijación de placas.	6,000	Ud	0,642	3,85	
%0.030300	Costes indirectos	2,168	%	3,000	6,50	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,233	%	3,000	6,70	
	TOTAL PARTIDA					**229,98**
01.05.01.15	**Estudio cargas cubierta**		**Ud**			
O003	Peón	5,000	h	23,600	118,00	
P.Est_cargas	Estudio cargas cubierta	1,000	Ud	686,477	686,48	
P.mt49epc010k1b	Ensayo estático de puesta en carga en un forjado de 80 m² de superficie y hasta 500 kg/m² de sobrecarga, de un ciclo de duración	1,000	Ud	2.059,430	2.059,43	
%0.030300	Costes indirectos	28,639	%	3,000	85,92	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	29,498	%	3,000	88,49	
	TOTAL PARTIDA					**3.038,32**
01.05.01.16	**Reparación arqueta fecales**		**Ud**			
O003	Peón	2,000	h	23,600	47,20	
A02A0020T	Mortero 1:4 de cemento CEM IV/B-P 32.5 N	1,000	m³	160,620	160,62	
A03A0030T	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	0,500	m³	129,260	64,63	
%0.030300	Costes indirectos	2,725	%	3,000	8,17	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,806	%	3,000	8,42	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
	TOTAL PARTIDA					**289,04**
01.05.01.17	**Fachada ligera de panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame.**		**m²**			
O003	Peón	0,250	h	23,600	5,90	
O010	Oficial 1ª cerrajero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.mt12pgg020ab	Panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame, de 120 mm de espesor total, 3,3 m de anchura máxima y 20 m² de super	1,000	m²	234,280	234,28	
P.mt12pgg100b	Repercusión, por m² de fachada de panel de GRC, de piezas especiales y elementos metálicos para conexión entre paneles y entre p	1,000	Ud	4,131	4,13	
M.mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	0,030	h	103,026	3,09	
M.mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	0,100	h	7,342	0,73	
%0.030300	Costes indirectos	2,975	%	3,000	8,93	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,065	%	3,000	9,19	
	TOTAL PARTIDA					**315,65**
01.05.01.18	**Modificación carpintería + cristal**		**Ud**			
O010	Oficial 1ª cerrajero	2,000	h	25,800	51,60	
O005	Ayudante especializado	2,000	h	23,600	47,20	
P.mod_ven	Modificación carpintería + cristal	1,000	Ud	411,886	411,89	
%0.030300	Costes indirectos	5,107	%	3,000	15,32	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	5,260	%	3,000	15,78	
	TOTAL PARTIDA					**541,79**
01.05.02	**Desmontajes y retirada de instalaciones**					
01.05.02.01	**Retirar instalaciones vistas y cableados**		**Ud**			
O005	Ayudante especializado	3,000	h	23,600	70,80	
O006	Oficial 1ª electricista	3,000	h	25,800	77,40	
O003	Peón	3,000	h	23,600	70,80	
P.P01012	Retirar instalaciones vistas y cableados	1,000	Ud	68,648	68,65	
SVGV200	Alquiler contenedor residuos hasta llenado	1,000	Tn	51,700	51,70	
M.SMTC300	Transporte de contenedores	1,000	H	29,861	29,86	
SVGV100	Separación de residuos en instalación externa	1,000	Tn	67,240	67,24	
%0.030300	Costes indirectos	4,365	%	3,000	13,09	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	4,495	%	3,000	13,49	
	TOTAL PARTIDA					**463,03**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.06	**Instalaciones de fontanería**					
01.06.01	**COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO DE FONTANERIA Y DESAGÜES**		**co**			
	Sin descomposición					
	TOTAL PARTIDA					**0,01**
01.06.02	**Acometida a red interior existente con tubería de polibutileno (PB) de DN 32**		**ud**			
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
O007	Oficial 1ª fontanero	1,000	h	25,800	25,80	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,200	h	25,800	5,16	
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
P.E24AEA0060T	Tuberia polibutileno Terrain D 32 mm	0,500	m	9,491	4,75	
P.E24AFA0160T	T a 90º de PB de bocas iguales D 32 mm Terrain	1,000	ud	13,798	13,80	
P.E24AFA0060T	Codo PB a 90º D 32 mm Terrain	1,000	ud	10,475	10,48	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	
P.E24AFA0350T	Casquillo de plástico D 32 mm Terrain	5,000	ud	0,761	3,81	
A07B0010T	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	1,000	m	5,750	5,75	
%0.030300	Costes indirectos	0,981	%	3,000	2,94	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,010	%	3,000	3,03	
	TOTAL PARTIDA					**104,03**
01.06.03	**Canaliz polib. Terrain 1 1/4"(32) fría.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,300	h	25,800	7,74	
O005	Ayudante especializado	0,300	h	23,600	7,08	
P.E24AEA0060T	Tuberia polibutileno Terrain D 32 mm	1,000	m	9,491	9,49	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	
P.E24AFA0350T	Casquillo de plástico D 32 mm Terrain	0,500	ud	0,761	0,38	
P.E24AFA0160T	T a 90º de PB de bocas iguales D 32 mm Terrain	0,200	ud	13,798	2,76	
P.E24AFA0080T	Reducción 32x28 mm Terrain	0,100	ud	6,934	0,69	
P.E24AFA0550T	Abrazadera p/tubo de PB de 32 mm Terrain	1,250	ud	0,700	0,88	
P.E24AFA0650T	Manguito de unión PB D 32 mm, Terrain.	0,160	ud	9,611	1,54	
%0.030300	Costes indirectos	0,308	%	3,000	0,92	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,317	%	3,000	0,95	
	TOTAL PARTIDA					**32,62**
01.06.04	**Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) fría.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,200	h	25,800	5,16	
O005	Ayudante especializado	0,200	h	23,600	4,72	
P.E24AEA0040T	Tuberia polibutileno Terrain D 25 mm	1,000	m	5,863	5,86	
P.E24AFA0310T	Manguito latón transic. PB rosca macho 25x3/4" Terrain	0,100	ud	7,427	0,74	
P.E24AFA0040T	Codo PB a 90º D 25 mm Terrain	0,200	ud	4,668	0,93	
P.E24AFA0150T	T a 90º de PB de bocas iguales D 25 mm Terrain	0,060	ud	6,824	0,41	
P.E24AFA0370T	Casquillo de plástico D 25 mm Terrain	0,600	ud	0,373	0,22	
P.E24AFA0430T	Abraz. p/ tubo de PB de 25 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,521	1,04	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	
P.E24AFA0630T	Manguito de unión PB D 25 mm, Terrain	0,160	ud	3,694	0,59	
%0.030300	Costes indirectos	0,199	%	3,000	0,60	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,205	%	3,000	0,61	
	TOTAL PARTIDA					**21,07**
01.06.05	**Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) caliente.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,300	h	25,800	7,74	
O005	Ayudante especializado	0,300	h	23,600	7,08	
P.E24AEA0040T	Tuberia polibutileno Terrain D 25 mm	1,000	m	5,863	5,86	
P.E24AFA0310T	Manguito latón transic. PB rosca macho 25x3/4" Terrain	0,100	ud	7,427	0,74	
P.E24AFA0040T	Codo PB a 90º D 25 mm Terrain	0,200	ud	4,668	0,93	
P.E24AFA0150T	T a 90º de PB de bocas iguales D 25 mm Terrain	0,060	ud	6,824	0,41	
P.E24AFA0370T	Casquillo de plástico D 25 mm Terrain	0,600	ud	0,373	0,22	
P.E24AFA0430T	Abraz. p/ tubo de PB de 25 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,521	1,04	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	
P.E24AFA0630T	Manguito de unión PB D 25 mm, Terrain	0,160	ud	3,694	0,59	
P.E02EC0017T	Coquilla de espuma elastomérica e=24 mm, ø=25 mm, SH/Armaflex	1,000	m	7,578	7,58	
%0.030300	Costes indirectos	0,324	%	3,000	0,97	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,334	%	3,000	1,00	
	TOTAL PARTIDA					**34,35**
01.06.06	**Canaliz polib. Terrain 1/2"(20) fría.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,080	h	25,800	2,06	
O005	Ayudante especializado	0,080	h	23,600	1,89	
P.E24AEA0025T	Tuberia polibutileno Terrain D 20 mm	1,000	m	4,448	4,45	
P.E24AEA0025T	Tuberia polibutileno Terrain D 20 mm	1,000	m	4,448	4,45	
P.E24AFA0295T	Manguito latón transic. PB rosca macho 20x1/2" Terrain	0,100	ud	6,742	0,67	
P.E24AFA0025T	Codo PB a 90º D 20 mm Terrain	0,200	ud	3,707	0,74	
P.E24AFA0105T	T a 90º de PB de bocas iguales D 20 mm Terrain	0,060	ud	5,258	0,32	
P.E24AFA0345T	Casquillo de plástico D 20 mm Terrain	0,600	ud	0,343	0,21	
P.E24AFA0415T	Abraz. p/ tubo de PB de 20 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,439	0,88	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P.E24AFA0615T	Manguito de unión PB D 20 mm, Terrain	0,160	ud	2,994	0,48	
%0.030300	Costes indirectos	0,119	%	3,000	0,36	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,123	%	3,000	0,37	
				TOTAL PARTIDA		12,62
01.06.07	**Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) fría.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,080	h	25,800	2,06	
O005	Ayudante especializado	0,080	h	23,600	1,89	
P.E24AEA0020T	Tuberia polibutileno Terrain D 16 mm	1,000	m	3,061	3,06	
P.E24AFA0290T	Manguito latón transic. PB rosca macho 16x1/2" Terrain	0,100	ud	5,835	0,58	
P.E24AFA0020T	Codo PB a 90º D 16 mm Terrain	0,200	ud	3,186	0,64	
P.E24AFA0145T	T a 90º de PB de bocas iguales D 16 mm Terrain	0,060	ud	4,668	0,28	
P.E24AFA0340T	Casquillo de plástico D 16 mm Terrain	0,600	ud	0,302	0,18	
P.E24AFA0410T	Abraz. p/ tubo de PB de 16 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,426	0,85	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	
P.E24AFA0610T	Manguito de unión PB D 16 mm, Terrain	0,160	ud	2,567	0,41	
%0.030300	Costes indirectos	0,101	%	3,000	0,30	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,104	%	3,000	0,31	
				TOTAL PARTIDA		10,75
01.06.08	**Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) caliente.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.E24AEA0020T	Tuberia polibutileno Terrain D 16 mm	1,000	m	3,061	3,06	
P.E24AFA0290T	Manguito latón transic. PB rosca macho 16x1/2" Terrain	0,100	ud	5,835	0,58	
P.E24AFA0020T	Codo PB a 90º D 16 mm Terrain	0,200	ud	3,186	0,64	
P.E24AFA0145T	T a 90º de PB de bocas iguales D 16 mm Terrain	0,060	ud	4,668	0,28	
P.E24AFA0340T	Casquillo de plástico D 16 mm Terrain	0,600	ud	0,302	0,18	
P.E24AFA0410T	Abraz. p/ tubo de PB de 16 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,426	0,85	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,020	ud	9,749	0,19	
P.E02EC0005T	Coquilla de espuma elastomérica e=24 mm, ø=15 mm, SH/Armaflex	1,000	m	6,347	6,35	
P.E24AFA0610T	Manguito de unión PB D 16 mm, Terrain	0,160	ud	2,567	0,41	
%0.030300	Costes indirectos	0,175	%	3,000	0,52	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,180	%	3,000	0,54	
				TOTAL PARTIDA		18,54
01.06.09	**Válvula esfera 25 mm PB Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,450	h	25,800	11,61	
P.E24GB0420T	Válvula de esfera 25 mm para tub. PB Terrain	1,000	ud	27,528	27,53	
%0.030300	Costes indirectos	0,391	%	3,000	1,17	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,403	%	3,000	1,21	
				TOTAL PARTIDA		41,52
01.06.10	**Llave regulación oculta 32 mm PB Terrain**		**ud**			
P.E24GC0070T	Llave regul oculta 32 mm p/tub PB Terrain	1,000	ud	45,143	45,14	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,400	h	25,800	10,32	
%0.030300	Costes indirectos	0,555	%	3,000	1,66	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,571	%	3,000	1,71	
				TOTAL PARTIDA		58,83
01.06.11	**Llave regulación oculta 25 mm PB Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,400	h	25,800	10,32	
P.E24GC0055T	LLave regul oculta 25 mm p/tub PB Terrain	1,000	ud	27,871	27,87	
%0.030300	Costes indirectos	0,382	%	3,000	1,15	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,393	%	3,000	1,18	
				TOTAL PARTIDA		40,52
01.06.12	**Llave regulación oculta 20 mm PB Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,400	h	25,800	10,32	
P.E24GC0047T	LLave regul oculta 20 mm p/tub PB Terrain	1,000	ud	19,606	19,61	
%0.030300	Costes indirectos	0,299	%	3,000	0,90	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,308	%	3,000	0,92	
				TOTAL PARTIDA		31,75
01.06.13	**Llave regulación oculta 16 mm PB Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,400	h	25,800	10,32	
P.E24GC0045T	LLave regul oculta 16 mm p/tub PB Terrain	1,000	ud	18,329	18,33	
%0.030300	Costes indirectos	0,287	%	3,000	0,86	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,295	%	3,000	0,89	
				TOTAL PARTIDA		30,40
01.06.14	**Punto agua calt 3/4" (25) PB Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,550	h	25,800	14,19	
O005	Ayudante especializado	0,550	h	23,600	12,98	
P.E24AFA0040T	Codo PB a 90º D 25 mm Terrain	1,000	ud	4,668	4,67	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
P.E24AFA0250T	Codo latón niquel. transic. PB rosca hembra 25x1/2" Terrain	1,000	ud	12,974	12,97	
P.E24AFA0450T	Distanciador para codos de latón Terrain	0,500	ud	1,071	0,54	
P.E24AFA0370T	Casquillo de plástico D 25 mm Terrain	3,000	ud	0,373	1,12	
P.E24AEA0040T	Tuberia polibutileno Terrain D 25 mm	2,500	m	5,863	14,66	
P.E02EC0017T	Coquilla de espuma elastomérica e=24 mm, ø=25 mm, SH/Armaflex	2,500	m	7,578	18,95	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,060	ud	9,749	0,58	
P.E24AFA0430T	Abraz. p/ tubo de PB de 25 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,521	1,04	
A07B0010T	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,500	m	5,750	14,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,961	%	3,000	2,88	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,990	%	3,000	2,97	
	TOTAL PARTIDA					**101,93**
01.06.15	**Punto agua fría 1/2" (20) PB Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E24AFA0025T	Codo PB a 90º D 20 mm Terrain	1,000	ud	3,707	3,71	
P.E24AFA0235T	Codo latón niquel. transic. PB rosca hembra 20x1/2" Terrain	1,000	ud	8,395	8,40	
P.E24AFA0450T	Distanciador para codos de latón Terrain	0,500	ud	1,071	0,54	
P.E24AFA0345T	Casquillo de plástico D 20 mm Terrain	3,000	ud	0,343	1,03	
P.E24AEA0025T	Tuberia polibutileno Terrain D 20 mm	2,500	m	4,448	11,12	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,060	ud	9,749	0,58	
P.E24AFA0415T	Abraz. p/ tubo de PB de 20 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,439	0,88	
A07B0010T	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,500	m	5,750	14,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,653	%	3,000	1,96	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,673	%	3,000	2,02	
	TOTAL PARTIDA					**69,32**
01.06.16	**Punto agua calt 1/2" (20) PB Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,550	h	25,800	14,19	
O005	Ayudante especializado	0,550	h	23,600	12,98	
P.E24AFA0025T	Codo PB a 90º D 20 mm Terrain	1,000	ud	3,707	3,71	
P.E24AFA0235T	Codo latón niquel. transic. PB rosca hembra 20x1/2" Terrain	1,000	ud	8,395	8,40	
P.E24AFA0450T	Distanciador para codos de latón Terrain	0,500	ud	1,071	0,54	
P.E24AFA0345T	Casquillo de plástico D 20 mm Terrain	3,000	ud	0,343	1,03	
P.E24AEA0025T	Tuberia polibutileno Terrain D 20 mm	2,500	m	4,448	11,12	
P.E02EC0012T	Coquilla de espuma elastomérica e=24 mm, ø=20 mm, SH/Armaflex	2,500	m	6,801	17,00	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,060	ud	9,749	0,58	
P.E24AFA0415T	Abraz. p/ tubo de PB de 20 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,439	0,88	
A07B0010T	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,500	m	5,750	14,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,848	%	3,000	2,54	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,874	%	3,000	2,62	
	TOTAL PARTIDA					**89,97**
01.06.17	**Punto agua fría 1/2" (16) PB Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E24AFA0020T	Codo PB a 90º D 16 mm Terrain	1,000	ud	3,186	3,19	
P.E24AFA0220T	Codo latón niquel. transic. PB rosca hembra 16x1/2" Terrain	1,000	ud	7,597	7,60	
P.E24AFA0450T	Distanciador para codos de latón Terrain	0,500	ud	1,071	0,54	
P.E24AFA0340T	Casquillo de plástico D 16 mm Terrain	3,000	ud	0,302	0,91	
P.E24AEA0020T	Tuberia polibutileno Terrain D 16 mm	2,000	m	3,061	6,12	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,060	ud	9,749	0,58	
P.E24AFA0410T	Abraz. p/ tubo de PB de 16 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,426	0,85	
A07B0010T	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,500	m	5,750	14,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,589	%	3,000	1,77	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,606	%	3,000	1,82	
	TOTAL PARTIDA					**62,46**
01.06.18	**Punto agua calt 1/2" (16) PB Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,550	h	25,800	14,19	
O005	Ayudante especializado	0,550	h	23,600	12,98	
P.E24AFA0020T	Codo PB a 90º D 16 mm Terrain	1,000	ud	3,186	3,19	
P.E24AFA0220T	Codo latón niquel. transic. PB rosca hembra 16x1/2" Terrain	1,000	ud	7,597	7,60	
P.E24AFA0450T	Distanciador para codos de latón Terrain	0,500	ud	1,071	0,54	
P.E24AFA0340T	Casquillo de plástico D 16 mm Terrain	3,000	ud	0,302	0,91	
P.E24AEA0020T	Tuberia polibutileno Terrain D 16 mm	2,500	m	3,061	7,65	
P.E02EC0005T	Coquilla de espuma elastomérica e=24 mm, ø=15 mm, SH/Armaflex	2,500	m	6,347	15,87	
P.E01NA0040T	Tubo de silicona de 50 g.	0,060	ud	9,749	0,58	
P.E24AFA0410T	Abraz. p/ tubo de PB de 16 mm con taco Terrain	2,000	ud	0,426	0,85	
A07B0010T	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,500	m	5,750	14,38	
%0.030300	Costes indirectos	0,787	%	3,000	2,36	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,811	%	3,000	2,43	
	TOTAL PARTIDA					**83,53**
01.07	**Instalaciones de saneamiento**					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07.01	**Saneamiento**					
01.07.01.01	**Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 110 mm.**		**ud**			
O001	Oficial 1ª Albañil	1,000	h	25,800	25,80	
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E28EB0250T	Tub. PVC Terrain saneam. D 110 mm	1,000	m	16,450	16,45	
P.E28CC0430T	Y de PVC-U a 45º D 110 mm, Terrain	1,000	ud	12,517	12,52	
P.E28CC03204T	Codo 135° PVC-U, D 110 mm, Terrain	1,000	ud	6,516	6,52	
A02A0020T	Mortero 1:4 de cemento CEM IV/B-P 32.5 N	0,300	m³	160,620	48,19	
A03A0010T	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	0,200	m³	120,570	24,11	
%0.030300	Costes indirectos	1,819	%	3,000	5,46	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,874	%	3,000	5,62	
	TOTAL PARTIDA					**192,97**
01.07.01.02	**Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 125 mm.**		**ud**			
O001	Oficial 1ª Albañil	1,000	h	25,800	25,80	
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E28EB0252T	Tub. PVC Terrain D 125 mm unión encol.	1,000	m	19,150	19,15	
P.E28CC0440T	Y de PVC-U 45º D 125 mm, Terrain	1,000	ud	27,418	27,42	
P.E28CC0340T	Codo 135° PVC-U D 125 mm, Terrain	1,000	ud	10,874	10,87	
A02A0020T	Mortero 1:4 de cemento CEM IV/B-P 32.5 N	0,300	m³	160,620	48,19	
A03A0010T	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	0,200	m³	120,570	24,11	
%0.030300	Costes indirectos	2,038	%	3,000	6,12	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,100	%	3,000	6,30	
	TOTAL PARTIDA					**216,26**
01.07.01.03	**Válvula anti-retorno de PVC Ø110, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.E28GA00480T	Válvula anti-retorno Jimten Ø110 mm	1,000	ud	239,031	239,03	
%0.030300	Costes indirectos	2,884	%	3,000	8,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	2,971	%	3,000	8,91	
	TOTAL PARTIDA					**305,99**
01.07.01.04	**Válvula anti-retorno de PVC Ø125, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.E28GA00490T	Válvula anti-retorno Jimten Ø125 mm	1,000	ud	247,640	247,64	
%0.030300	Costes indirectos	2,970	%	3,000	8,91	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,060	%	3,000	9,18	
	TOTAL PARTIDA					**315,13**
01.07.01.05	**Registro para saneamiento enterrado, en PVC, D=110 mm, Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,080	h	25,800	2,06	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,080	h	25,800	2,06	
O005	Ayudante especializado	0,080	h	23,600	1,89	
P.E28EB0250T	Tub. PVC Terrain saneam. D 110 mm	0,500	m	16,450	8,23	
P.E28BG0010T	Tapa de acero inoxidable Terrain	1,000	ud	12,149	12,15	
P.E28CC03204T	Codo 135° PVC-U, D 110 mm, Terrain	1,000	ud	6,516	6,52	
P.E28CC0430T	Y de PVC-U a 45º D 110 mm, Terrain	1,000	ud	12,517	12,52	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,050	l	8,045	0,40	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,100	l	17,025	1,70	
%0.030300	Costes indirectos	0,455	%	3,000	1,36	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,468	%	3,000	1,40	
	TOTAL PARTIDA					**48,23**
01.07.01.06	**Arqueta 50x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil**		**ud**			
O001	Oficial 1ª Albañil	3,000	h	25,800	77,40	
O003	Peón	3,000	h	23,600	70,80	
P.E28BA0070T	Tapa cuadrada 500x500 mm, fundición dúctil B-125, QUATTRO 600, EJ-NORINCO	1,000	ud	125,296	125,30	
A03A0030T	Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²	0,150	m³	129,260	19,39	
A03A0010T	Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²	0,060	m³	120,570	7,23	
A05AG0020T	Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.	1,000	m²	32,620	32,62	
A06B0010T	Excavación en zanjas y pozos.	0,530	m³	20,700	10,97	
A06D0020T	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	0,360	m³	6,550	2,36	
%0.030300	Costes indirectos	3,461	%	3,000	10,38	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	3,565	%	3,000	10,69	
	TOTAL PARTIDA					**367,14**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07.01.07	**Tub. saneam. PVC-U, D50 e=3 Terrain i/excav. y relleno**		**m**			
O001	Oficial 1ª Albañil	0,200	h	25,800	5,16	
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
P.E28CA0230T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 50 mm, Terrain	1,100	m	7,351	8,09	
P.E01CA0020T	Arena seca	0,040	m³	36,664	1,47	
A06B0010T	Excavación en zanjas y pozos.	0,200	m³	20,700	4,14	
A06C0010T	Relleno de zanjas con arena volcánica.	0,200	m³	31,770	6,35	
A06D0020T	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	0,200	m³	6,550	1,31	
%0.030300	Costes indirectos	0,312	%	3,000	0,94	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,322	%	3,000	0,97	
	TOTAL PARTIDA					**33,15**
01.07.01.08	**Tub. saneam. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno**		**m**			
O001	Oficial 1ª Albañil	0,200	h	25,800	5,16	
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
P.E28EB0250T	Tub. PVC Terrain saneam. D 110 mm	1,000	m	16,450	16,45	
P.E01CA0020T	Arena seca	0,060	m³	36,664	2,20	
A06B0010T	Excavación en zanjas y pozos.	0,290	m³	20,700	6,00	
A06C0010T	Relleno de zanjas con arena volcánica.	0,250	m³	31,770	7,94	
A06D0020T	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	0,290	m³	6,550	1,90	
%0.030300	Costes indirectos	0,444	%	3,000	1,33	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,457	%	3,000	1,37	
	TOTAL PARTIDA					**47,07**
01.07.01.09	**Tub. saneam. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno**		**m**			
O001	Oficial 1ª Albañil	0,200	h	25,800	5,16	
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
P.E28EB0252T	Tub. PVC Terrain D 125 mm unión encol.	1,000	m	19,150	19,15	
P.E01CA0020T	Arena seca	0,060	m³	36,664	2,20	
A06B0010T	Excavación en zanjas y pozos.	0,330	m³	20,700	6,83	
A06C0010T	Relleno de zanjas con arena volcánica.	0,280	m³	31,770	8,90	
A06D0020T	Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km	0,330	m³	6,550	2,16	
%0.030300	Costes indirectos	0,491	%	3,000	1,47	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,506	%	3,000	1,52	
	TOTAL PARTIDA					**52,11**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.07.02	**Desagües**					
01.07.02.01	**Punto desagüe aparato sanit PVC-U 32 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)**		**ud**			
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E28CA0210T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 32 mm, Terrain	2,500	m	4,503	11,26	
P.E28CC0170T	Codo 92° PVC-U, D 32 mm, Terrain	3,000	ud	1,851	5,55	
P.E28CC0280T	Codo 135° PVC-U, D 32 mm, Terrain	1,000	ud	1,482	1,48	
P.E28CC0460T	Injerto PVC-U, 110x32 mm, Terrain	1,000	ud	3,103	3,10	
P.E28IBBA0040T	Sifón PVC sencillo curvo S/V D 32 mm, Terrain	1,000	ud	4,133	4,13	
P.E28CC0880T	Abrazadera tubo D 32 mm	2,000	ud	0,659	1,32	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,010	l	8,045	0,08	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,020	l	17,025	0,34	
A02A0040T	Mortero 1:6 de cemento	0,020	m³	135,890	2,72	
%0.030300	Costes indirectos	0,594	%	3,000	1,78	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,612	%	3,000	1,84	
	TOTAL PARTIDA					**63,02**
01.07.02.02	**Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)**		**ud**			
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E28CA0220T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 40 mm, Terrain	2,500	m	5,766	14,42	
P.E28CC0180T	Codo 92° PVC-U, D 40 mm, Terrain	3,000	ud	1,949	5,85	
P.E28CC0290T	Codo 135° PVC-U, D 40 mm, Terrain	1,000	ud	1,607	1,61	
P.E28CC0470T	Injerto PVC-U, 110x40 mm, Terrain	1,000	ud	3,109	3,11	
P.E28IBBA0050T	Sifón PVC sencillo curvo S/V D 40 mm, Terrain	1,000	ud	4,385	4,39	
P.E28CC0890T	Abrazadera tubo D 40 mm	2,000	ud	0,784	1,57	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,010	l	8,045	0,08	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,020	l	17,025	0,34	
A02A0040T	Mortero 1:6 de cemento	0,020	m³	135,890	2,72	
%0.030300	Costes indirectos	0,635	%	3,000	1,91	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,654	%	3,000	1,96	
	TOTAL PARTIDA					**67,38**
01.07.02.03	**Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain (hasta bote sifónico)**		**ud**			
O003	Peón	0,200	h	23,600	4,72	
O007	Oficial 1ª fontanero	0,500	h	25,800	12,90	
O005	Ayudante especializado	0,500	h	23,600	11,80	
P.E28CA0220T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 40 mm, Terrain	2,500	m	5,766	14,42	
P.E28CC0180T	Codo 92° PVC-U, D 40 mm, Terrain	3,000	ud	1,949	5,85	
P.E28CC0290T	Codo 135° PVC-U, D 40 mm, Terrain	1,000	ud	1,607	1,61	
P.E28CC0890T	Abrazadera tubo D 40 mm	2,000	ud	0,784	1,57	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,010	l	8,045	0,08	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,020	l	17,025	0,34	
A02A0040T	Mortero 1:6 de cemento	0,020	m³	135,890	2,72	
%0.030300	Costes indirectos	0,560	%	3,000	1,68	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,577	%	3,000	1,73	
	TOTAL PARTIDA					**59,42**
01.07.02.04	**Sumidero sifónico PVC Terrain 50mm**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,300	h	25,800	7,74	
O001	Oficial 1ª Albañil	1,000	h	25,800	25,80	
O003	Peón	0,300	h	23,600	7,08	
P.E28JBB0050T	Sumidero sifónico plano D 50 mm, Terrain	1,000	ud	32,495	32,50	
P.E28CA0230T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 50 mm, Terrain	1,000	m	7,351	7,35	
A02A0040T	Mortero 1:6 de cemento	0,010	m³	135,890	1,36	
%0.030300	Costes indirectos	0,818	%	3,000	2,45	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,843	%	3,000	2,53	
	TOTAL PARTIDA					**86,81**
01.07.02.05	**Cazoleta sumidero PVC 110mm S/H p/cubiertas, garajes... Terrain**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,200	h	25,800	5,16	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,350	h	25,800	9,03	
O003	Peón	0,350	h	23,600	8,26	
P.E28JBB0070T	Sumidero sifónico plano Terrain D 110 mm.	1,000	ud	94,528	94,53	
P.E28CC0210T	Codo 92° PVC Terrain, D 110 mm. de alto impacto.	1,000	ud	8,786	8,79	
P.E28DB0040T	Tub. Terrain PVC aguas pluviales D 110 mm.	1,000	m	11,024	11,02	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,020	l	8,045	0,16	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,020	l	8,045	0,16	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,040	l	17,025	0,68	
A02A0040T	Mortero 1:6 de cemento	0,020	m³	135,890	2,72	
%0.030300	Costes indirectos	1,404	%	3,000	4,21	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,446	%	3,000	4,34	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
				TOTAL PARTIDA		**148,90**
01.07.02.06	**Manguetón PVC 110 Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,600	h	25,800	15,48	
O001	Oficial 1ª Albañil	0,400	h	25,800	10,32	
O003	Peón	0,400	h	23,600	9,44	
P.E28CA0250T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	1,000	m	17,038	17,04	
P.E28CC0210	Codo 92° PVC-U, D 110 mm, alto impacto, Terrain	1,000	ud	9,111	9,11	
P.E28CC0580T	Conect. inod. PVC-U Terrain y goma D 110 mm, Terrain	1,000	ud	12,831	12,83	
P.E28CC0940T	Abrazadera tubo D 110 mm	1,000	ud	1,991	1,99	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,010	l	8,045	0,08	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,020	l	17,025	0,34	
A02A0040T	Mortero 1:6 de cemento	0,030	m³	135,890	4,08	
%0.030300	Costes indirectos	0,807	%	3,000	2,42	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,831	%	3,000	2,49	
				TOTAL PARTIDA		**85,62**
01.07.02.07	**Bote sifónico registrable PVC Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,400	h	25,800	10,32	
O005	Ayudante especializado	0,400	h	23,600	9,44	
P.E28IAA0030T	Bote sifónico Terrain 8 bocas tapa ciega acero inox D 110 mm	1,000	ud	22,296	22,30	
P.E28CC0480T	Injerto PVC-U, 110x50 mm, Terrain	2,000	ud	3,391	6,78	
P.E28CA0230T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 50 mm, Terrain	1,000	m	7,351	7,35	
P.E28CA0250T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	0,500	m	17,038	8,52	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,010	l	8,045	0,08	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,020	l	17,025	0,34	
P.E28CC0900T	Abrazadera tubo D 50 mm	1,000	ud	0,838	0,84	
%0.030300	Costes indirectos	0,660	%	3,000	1,98	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,680	%	3,000	2,04	
				TOTAL PARTIDA		**69,99**
01.07.02.08	**Bajante visto o colector suspendido PVC-U 110 serie B Terrain.**		**m**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,400	h	25,800	10,32	
O005	Ayudante especializado	0,400	h	23,600	9,44	
O003	Peón	0,100	h	23,600	2,36	
P.E28CA0250T	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	1,000	m	17,038	17,04	
P.E28CC0220T	Codo con registro 92º PVC-U, D 110 mm, alto impacto, Terrain	0,100	ud	21,377	2,14	
P.E28CC0510T	Empalme simple PVC-U 135º D 110mm, Terrain	0,250	ud	12,961	3,24	
P.E28CC0940T	Abrazadera tubo D 110 mm	1,000	ud	1,991	1,99	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,020	l	8,045	0,16	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,030	l	17,025	0,51	
%0.030300	Costes indirectos	0,472	%	3,000	1,42	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,486	%	3,000	1,46	
				TOTAL PARTIDA		**50,08**
01.07.02.09	**Terminal de ventilación con válvula D 110 mm. Terrain.**		**ud**			
O007	Oficial 1ª fontanero	0,100	h	25,800	2,58	
O005	Ayudante especializado	0,100	h	23,600	2,36	
P.E01NA0020T	Líquido limpiador PVC, Terrain	0,020	l	8,045	0,16	
P.E01NA0030T	Líquido soldador PVC, Terrain	0,040	l	17,025	0,68	
P.E28CC0613T	Terminal de ventilación con válvula D 110 mm. Terrain.	1,000	ud	36,136	36,14	
%0.030300	Costes indirectos	0,419	%	3,000	1,26	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,432	%	3,000	1,30	
				TOTAL PARTIDA		**44,48**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08	**Instalaciones de ACS**					
01.08.01	**Equipo de aerotermia ARISTON NUOS PLUS WIFI 250**		**u**			
O007	Oficial 1ª fontanero	3,000	h	25,800	77,40	
O005	Ayudante especializado	3,000	h	23,600	70,80	
P.3069776	BOMBA DE CALOR NUOS PLUS WIFI 250	1,000	u	5.160,781	5.160,78	
P.877085	GRUPO DE SEGURIDAD HIDRAULICO ARISTON 3/4"	1,000	u	37,070	37,07	
P.877086	EMBUDO SIFON GRUPO SEGURIDAD	1,000	u	8,237	8,24	
P.3-M34H34-40	TUBO FLEX. 3/4-3/4 M-H 40 cm	2,000	u	10,682	21,36	
P.S0214N05	VALVULA ESFERA BASIC H-H 3/4	3,000	u	13,937	41,81	
P.T26R00076	VÁLV.RETENC.3/4" VR.CALPEDA	2,000	Ud.	9,334	18,67	
P.T40E01025	MANÓMETRO DIAMETRO 53.VIVAL	1,000	Ud.	13,836	13,84	
10.02.02.1	Kit aire Nuos EVO A+	1,000	u	82,720	82,72	
P.mat_anclaje	Material anclaje	1,000	Ud	274,591	274,59	
%0.030300	Costes indirectos	58,073	%	3,000	174,22	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	59,815	%	3,000	179,45	
				TOTAL PARTIDA		**6.160,95**
01.08.02	**Vaso de expansión IBAIONDO 18 CMR (sin patas)**		**u**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,000	h	25,800	25,80	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.01018012	VASO EXPANSION CMR 18 lts	1,000	u	71,395	71,40	
P.0207090N	VAL.SEGURIDAD MSV 1/2 9BAR	1,000	u	14,869	14,87	
P.3820_010	MANOMETRO T/VERTICAL 0-10 bar	1,000	u	4,682	4,68	
P.VS055004	VALVULA ESFERA H-H 3/4	1,000	u	8,499	8,50	
%0.030300	Costes indirectos	1,489	%	3,000	4,47	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	1,533	%	3,000	4,60	
				TOTAL PARTIDA		**157,92**
01.08.03	**Anti-iscrustador CILLIT Immuno 181**		**u**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,500	h	25,800	38,70	
O005	Ayudante especializado	1,500	h	23,600	35,40	
P.5310.52	ANTI-INCRUSTADOR CILLIT INMUNO 181	1,000	u	591,743	591,74	
P.5002.60	VÁLVULA MULTIFUNCIÓN CILLIT MULTI RV 3/4" H	2,000	u	171,619	343,24	
P.S0214N05	VALVULA ESFERA BASIC H-H 3/4	1,000	u	13,937	13,94	
%0.030300	Costes indirectos	10,230	%	3,000	30,69	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	10,537	%	3,000	31,61	
				TOTAL PARTIDA		**1.085,32**
01.08.04	**Grupo de recirculación GRUNDFOS ALPHA2 25-60 N 130**		**u**			
O007	Oficial 1ª fontanero	1,500	h	25,800	38,70	
O005	Ayudante especializado	1,000	h	23,600	23,60	
P.99411272	GRUNDFOS ALPHA2 25-40 N 130	1,000	u	1.813,671	1.813,67	
P.T40E01025	MANÓMETRO DIAMETRO 53.VIVAL	1,000	Ud.	13,836	13,84	
P.S0214N05	VALVULA ESFERA BASIC H-H 3/4	3,000	u	13,937	41,81	
P.T26R00076	VÁLV.RETENC.3/4" VR.CALPEDA	2,000	Ud.	9,334	18,67	
P.T26P00005	LLAVE PASO PLÁSTICO PB 15 mm.	2,000	Ud.	8,166	16,33	
%0.030300	Costes indirectos	19,666	%	3,000	59,00	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	20,256	%	3,000	60,77	
				TOTAL PARTIDA		**2.086,39**
01.09	**Seguridad y salud**					
01.09.01	**Protecciones individuales**					
01.09.01.01	**Cinturón portaherramientas**		**Ud**			
P.E38AD0040	Cinturón portaherramientas.	1,000	Ud	79,961	79,96	
%0.030300	Costes indirectos	0,800	%	3,000	2,40	
				TOTAL PARTIDA		**82,36**
01.09.01.02	**Cinturón antilumbago, con velcro**		**Ud**			
P.E38AD0010	Cinturón antilumbago, velcro	1,000	Ud	44,346	44,35	
%0.030300	Costes indirectos	0,444	%	3,000	1,33	
				TOTAL PARTIDA		**45,68**
01.09.01.03	**Gafa anti-partículas, de policarbonato**		**Ud**			
P.E38AA0030	Gafa antipartículas policarbonato	1,000	Ud	32,883	32,88	
%0.030300	Costes indirectos	0,329	%	3,000	0,99	
				TOTAL PARTIDA		**33,87**
01.09.01.04	**Protector facial, con pantalla flexible, de 200x300 mm**		**Ud**			
P.E38AA0080	Protector facial, pantalla flexible, 200x300xmm	1,000	Ud	29,575	29,58	
%0.030300	Costes indirectos	0,296	%	3,000	0,89	
				TOTAL PARTIDA		**30,47**
01.09.01.05	**Casco de seguridad**		**Ud**			
P.E38AA0130	Casco de seguridad CE, varios colores	1,000	Ud	8,855	8,86	
%0.030300	Costes indirectos	0,089	%	3,000	0,27	

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					TOTAL PARTIDA	**9,13**
01.09.01.06	**Guantes serraje reforzado en uñeros y palma**		**Ud**			
P.E38AB0020	Guantes serraje reforzado en uñeros y palma	1,000	Ud	6,727	6,73	
%0.030300	Costes indirectos	0,067	%	3,000	0,20	
					TOTAL PARTIDA	**6,93**
01.09.01.07	**Guantes de látex, negro, p/albañilería**		**Ud**			
P.E38AB0080	Guantes látex negro, albañilería	1,000	Ud	6,178	6,18	
%0.030300	Costes indirectos	0,062	%	3,000	0,19	
					TOTAL PARTIDA	**6,37**
01.09.01.08	**Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica**		**Ud**			
P.E38AC0010	Botas lona y serraje puntera y plantilla metálicas	1,000	Ud	77,352	77,35	
%0.030300	Costes indirectos	0,774	%	3,000	2,32	
					TOTAL PARTIDA	**79,67**
01.09.01.09	**Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones**		**Ud**			
P.E38AE0020	Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones	1,000	Ud	92,510	92,51	
%0.030300	Costes indirectos	0,925	%	3,000	2,78	
					TOTAL PARTIDA	**95,29**
01.09.01.10	**Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad**		**Ud**			
P.E38AE0040	Cuerda 2 m p/cinturón seguridad	1,000	Ud	62,263	62,26	
%0.030300	Costes indirectos	0,623	%	3,000	1,87	
					TOTAL PARTIDA	**64,13**
01.09.01.11	**Auricular protector auditivo 33 dB**		**Ud**			
P.E38AA0160	Auricular protector auditivo, 33 db	1,000	Ud	80,853	80,85	
%0.030300	Costes indirectos	0,809	%	3,000	2,43	
					TOTAL PARTIDA	**83,28**
01.09.01.12	**Mascarilla con filtro contra polvo**		**Ud**			
P.E38AA0190	Mascarilla con filtro contra polvo.	1,000	Ud	73,783	73,78	
%0.030300	Costes indirectos	0,738	%	3,000	2,21	
					TOTAL PARTIDA	**75,99**
01.09.02	**Protecciones colectivas**					
01.09.02.01	**Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m**		**Ud**			
O003	Peón	0,080	h	23,600	1,89	
P.E38BB0010	Valla metálica amarilla de 2,50x1 m	1,000	Ud	68,648	68,65	
%0.030300	Costes indirectos	0,705	%	3,000	2,12	
					TOTAL PARTIDA	**72,66**
01.09.03	**Señalización de seguridad y salud**					
01.09.03.01	**Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**		**Ud**			
O003	Peón	0,160	h	23,600	3,78	
P.E38CA0030	Señal cartel obras, PVC, 45x30 cm	1,000	Ud	2,664	2,66	
%0.030300	Costes indirectos	0,064	%	3,000	0,19	
					TOTAL PARTIDA	**6,63**
01.09.03.02	**Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**		**Ud**			
O003	Peón	0,040	h	23,600	0,94	
P.E38CA0020	Señal obligatoriedad, prohibición y peligro	1,000	Ud	1,525	1,53	
%0.030300	Costes indirectos	0,025	%	3,000	0,07	
					TOTAL PARTIDA	**2,54**
01.09.03.03	**Cono de señalización reflectante**		**Ud**			
O003	Peón	0,040	h	23,600	0,94	
P.E38CB0060	Cono de señalización reflectante 50 cm	1,000	Ud	12,357	12,36	
%0.030300	Costes indirectos	0,133	%	3,000	0,40	
					TOTAL PARTIDA	**13,70**
01.09.03.04	**Chaleco reflectante**		**Ud**			
P.E38CC0020	Chaleco reflectante	1,000	Ud	6,865	6,87	
%0.030300	Costes indirectos	0,069	%	3,000	0,21	
					TOTAL PARTIDA	**7,08**
01.09.03.05	**Baliza para señalización nocturna**		**Ud**			
P.E38CB0050	Lámpara intermitente p/señaliz. obras	1,000	ud	36,590	36,59	
%0.030300	Costes indirectos	0,366	%	3,000	1,10	
					TOTAL PARTIDA	**37,69**
01.09.04	**Primeros auxilios**					

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.09.04.01	**Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**		**Ud**			
P.E38E0010	Botiquín metál. tipo maletín c/contenido	1,000	Ud	31,646	31,65	
%0.030300	Costes indirectos	0,317	%	3,000	0,95	
				TOTAL PARTIDA		**32,60**
01.09.05	**Mano de obra de seguridad**					
01.09.05.01	**Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones**		**H**			
O002	Oficial 2ª Albañil	1,000	h	24,800	24,80	
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
%0.030300	Costes indirectos	0,484	%	3,000	1,45	
				TOTAL PARTIDA		**49,85**
01.09.05.02	**Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal**		**h**			
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
%0.030300	Costes indirectos	0,236	%	3,000	0,71	
				TOTAL PARTIDA		**24,31**
01.10	**Gestión de residuos**					
01.10.01	**Gestión de tierras**					
01.10.01.01	**Transporte de tierras**					
01.10.01.01.01	**Transporte de tierras**		**m³**			
M.mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	0,133	h	148,051	19,69	
%0.030300	Costes indirectos	0,197	%	3,000	0,59	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,203	%	3,000	0,61	
				TOTAL PARTIDA		**20,89**
01.10.01.02	**Entrega de tierras a gestor autorizado**					
01.10.01.02.01	**Canon de vertido por entrega de tierras de la excavación**		**m³**			
M.C001	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación a gestor autorizado.	1,089	t	2,120	2,31	
%0.030300	Costes indirectos	0,023	%	3,000	0,07	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,024	%	3,000	0,07	
				TOTAL PARTIDA		**2,45**

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.10.02	**Gestión de residuos intertes**					
01.10.02.01	**Transporte de residuos inertes**					
01.10.02.01.01	**Clasificación en obra de residuos de la construcción**		**m³**			
O003	Peón	1,000	h	23,600	23,60	
%0.030300	Costes indirectos	0,236	%	3,000	0,71	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,243	%	3,000	0,73	
	TOTAL PARTIDA					**25,04**
01.10.02.01.02	**Transporte con camión de residuos inertes**		**m³**			
M.mq04cap020oa	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes.	0,163	h	148,051	24,13	
%0.030300	Costes indirectos	0,241	%	3,000	0,72	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,249	%	3,000	0,75	
	TOTAL PARTIDA					**25,60**
01.10.02.02	**Entrega de residuos inertes**					
01.10.02.02.01	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados a gestor autorizado**		**t**			
M.C011	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados, producidos en obras a gestor autorizad	1,000	t	21,500	21,50	
%0.030300	Costes indirectos	0,215	%	3,000	0,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,222	%	3,000	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**22,81**
01.10.02.02.02	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos a gestor autorizado**		**t**			
M.C012	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras a gestor autori	1,000	t	21,500	21,50	
%0.030300	Costes indirectos	0,215	%	3,000	0,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,222	%	3,000	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**22,81**
01.10.02.02.03	**Canon de vertido por entrega de residuos de asfalto a gestor autorizado.**		**t**			
M.C002	Canon de vertido por entrega de residuos de asfalto a gestor autorizado.	1,000	t	21,500	21,50	
%0.030300	Costes indirectos	0,215	%	3,000	0,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,222	%	3,000	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**22,81**
01.10.02.02.04	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos a gestor autorizado**		**t**			
M.C004	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras a gestor autorizado.	1,000	t	21,500	21,50	
%0.030300	Costes indirectos	0,215	%	3,000	0,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,222	%	3,000	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**22,81**
01.10.02.02.05	**Canon de vertido por entrega de residuos de papel y cartón a gestor autorizado.**		**t**			
M.C005	Canon de vertido por entrega de residuos de papel y cartón a gestor autorizado.	1,000	t	550,000	550,00	
%0.030300	Costes indirectos	5,500	%	3,000	16,50	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	5,665	%	3,000	17,00	
	TOTAL PARTIDA					**583,50**
01.10.02.02.06	**Canon de vertido por entrega de residuos de plástico a gestor autorizado.**		**t**			
M.C006	Canon de vertido por entrega de residuos de plástico a gestor autorizado.	1,000	t	750,000	750,00	
%0.030300	Costes indirectos	7,500	%	3,000	22,50	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	7,725	%	3,000	23,18	
	TOTAL PARTIDA					**795,68**
01.10.02.02.07	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes de arena, grava y otros áridos a gestor autorizado.**		**t**			
M.C010	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de arena, grava y otros áridos a gestor autorizado.	1,000	t	21,500	21,50	
%0.030300	Costes indirectos	0,215	%	3,000	0,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,222	%	3,000	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**22,81**
01.10.02.02.08	**Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar a gestor autorizado**		**t**			
M.C013	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras a gestor autorizado.	1,000	t	21,500	21,50	
%0.030300	Costes indirectos	0,215	%	3,000	0,65	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	0,222	%	3,000	0,66	
	TOTAL PARTIDA					**22,81**
01.10.02.02.09	**Canon de vertido por entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado.**		**t**			

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M.C014	Canon de vertido por entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado.	1,000	t	1.250,000	1.250,00	
%0.030300	Costes indirectos	12,500	%	3,000	37,50	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	12,875	%	3,000	38,63	
	TOTAL PARTIDA					**1.326,13**
01.11	**Legalización de obra**					
01.11.01	**Procedimiento y pago de tasas asociados**		**Ud**			
P.17.03	Procedimiento y pago de tasas asociados	1,000	Ud	1.094,911	1.094,91	
%0.030300	Costes indirectos	10,949	%	3,000	32,85	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	11,278	%	3,000	33,83	
	TOTAL PARTIDA					**1.161,59**
01.11.02	**Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria**		**Ud**			
P.17.05	Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria	1,000	Ud	1.152,537	1.152,54	
%0.030300	Costes indirectos	11,525	%	3,000	34,58	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	11,871	%	3,000	35,61	
	TOTAL PARTIDA					**1.222,73**
01.11.03	**CALIDAD: LEGALIZACIÓN INSTALACIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS, CERTIFICADO OCA (CANTIDADES INFERIORES AL 1%)**		**Ud**			
C17.11.03.01	Legalización y gestiones con Compañía distribuidora	1,000	Ud	330,395	330,40	
C17.11.03.02	CERTIFICADO OCA (B.T.)	1,000	Ud	330,395	330,40	
O006	Oficial 1ª electricista	10,000	h	25,800	258,00	
%0.030300	Costes indirectos	9,188	%	3,000	27,56	
%0.03MA0300	Medios auxiliares	9,464	%	3,000	28,39	
	TOTAL PARTIDA					**974,75**

DOCUMENTO 17: ANEXO 3

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL EDIFICIO DEL ARCHIVO GRAL. DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**Instalaciones**							
01.01	**Instalaciones eléctricas**							
01.01.01	**Alimentaciones eléctricas y canalizaciones**							
01.01.01.01	**MI LÍNEA GENERAL ALIMENTACIÓN PRINCIPAL. 3.5x50 mm2 RZ1-K(AS)**							
		1	65,00			65,00		
						65,000	56,36	3.663,40
01.01.01.02	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x10) mm2.**							
	PLANTA +0							
	Cuadro tomas corriente 1	1	15,00			15,00		
	Cuadro tomas corriente 2	1	25,00			25,00		
	Cuadro tomas corriente 3	1	35,00			35,00		
	Cuadro tomas corriente 4	1	60,00			60,00		
	Cuadro tomas corriente 5	1	60,00			60,00		
	Cuadro tomas corriente 6	1	50,00			50,00		
	Cuadro tomas corriente 7	1	40,00			40,00		
	Cuadro tomas corriente 8	1	20,00			20,00		
	CUADRO EDIF ANEXO_ADMINISTRACIÓN	1	60,00			60,00		
	CUADRO CLIMA P+2	1	40,00			40,00		
	ENFRIADORA P+2	1	10,00			10,00		
	SAI	1	10,00			10,00		
						425,000	28,36	12.053,00
01.01.01.03	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x6) mm2.**							
						10,000	23,70	237,00
01.01.01.04	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 5x(1x2.5) mm2 con cable apantallado**							
	PLANTA CUBIERTA							
	Desde CGMP climatización hasta UTA	1	10,00			10,00		
	Desde CGMP climatización hasta EXTRACTOR							
						10,000	12,84	128,40
01.01.01.05	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x6) mm2.**							
	ALIMENTACIONES ELÉCTRICAS DESDE CGMP							
	HASTA SUBCUADROS							
	Alimentaciónes SAI							
	Alimentaciónes Condensadora cubierta							
	ALIMENTACIONES ELÉCTRICAS DESDE CGMP							
	HASTA ALUMBRADO EXTERIOR							
	Alumbrado exterior en canalización	1	60,00			60,00		
	Alumbrado exterior en poste	10	7,50			75,00		
						135,000	17,14	2.313,90
01.01.01.06	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x2,5) mm2.**							
	PLANTA BAJA_NAVE							
	T.C.							
		1	15,00			15,00		
		1	25,00			25,00		
		1	35,00			35,00		
		1	60,00			60,00		
		1	60,00			60,00		
		1	50,00			50,00		
		1	40,00			40,00		
		1	20,00			20,00		
	P.T	4	20,00			80,00		
	FC	3	20,00			60,00		
	Extractor sala ensayo	1	40,00			40,00		
	Exutorios	4	40,00			160,00		
	PLANTA BAJA_ZONA OFICINAS							
	T.C.	15	20,00			300,00		
	P.T	6	20,00			120,00		
	FC	3	20,00			60,00		
						1.125,000	8,89	10.001,25
01.01.01.07	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 3x(1x1,5) mm2.**							
	ALIMENTACIÓN A PUNTOS DE LUZ							
	PLANTA BAJA_NAVE							
	Circuito alumbrado techo	4	50,00			200,00		
	Circuito alumbrado sala ensayo	1	40,00			40,00		
	Circuito alumbrado oficinas	1	40,00			40,00		
	PLANTA BAJA_ZONA OFICINAS							
	Circuito alumbrado techo	5	25,00			125,00		
						405,000	7,70	3.118,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.01.08	**MI LINEA DE ALIMENTACIÓN DESDE CGMP. RZ1-K 0,6/1KV de 2x(1x1,5) mm2.**							
	ALIMENTACIÓN A PUNTOS DE LUZ EMERGENCIA							
	PLANTA BAJA_NAVE							
	Circuito alumbrado techo	4	50,00			200,00		
	Circuito alumbrado sala ensayo	1	40,00			40,00		
	Circuito alumbrado oficinas	1	40,00			40,00		
	PLANTA BAJA_ZONA OFICINAS							
	Circuito alumbrado techo	5	25,00			125,00		
						405,000	6,65	2.693,25
01.01.01.09	**m Bandeja sin halógenos No metálica perforada Unex con tapa 60x200 mm de un compartimento en U48X Color Ral 7038 Ref. 66200-48, o**							
	Planta Cubierta: tramos horizontales	1	10,00			10,00		
						10,000	114,08	1.140,80
01.01.01.10	**MI Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban**							
		1	25,00			25,00		
						25,000	54,61	1.365,25
01.01.01.11	**Ud Conector estanco NILED RS16, IP68**							
	Circuito Alumbrado exterior_C1 (conexión en arqueta)	2	5,00			10,00		
						10,000	34,38	343,80
	TOTAL 01.01.01							**37.058,55**
01.01.02	**Cuadros eléctricos**							
01.01.02.01	**Ud IGA NG125N_4x80 A en CGMP**							
		1				1,00		
						1,000	489,38	489,38
01.01.02.02	**ud CUADRO PRINCIPAL**							
		1				1,00		
						1,000	7.054,36	7.054,36
01.01.02.03	**ud CUADRO PLANTA BAJA ZONA ADMINISTRATIVA**							
	CUADRO PLANTA BAJA ZONA OFICINAS	1				1,00		
						1,000	3.022,24	3.022,24
01.01.02.04	**ud CUADRO SECUNDARIO DE CUBIERTA/AIRE ACONDICIONADO**							
		1				1,00		
						1,000	2.396,37	2.396,37
01.01.02.05	**ud CUADRO UPS**							
	EDIFICIO 2	1				1,00		
						1,000	677,79	677,79
01.01.02.06	**ud SAI Easy UPS 6 kVA 230 V con baterías internas - 10 minutos de autonomía**							
	En Cuarto Instalaciones	1				1,00		
						1,000	2.249,78	2.249,78
01.01.02.07	**ud CUADRO ENCENDIDOS**							
	Nave	1				1,00		
	Edificio anexo	1				1,00		
						2,000	246,16	492,32
	TOTAL 01.01.02							**16.382,24**
01.01.03	**Instalaciones eléctricas interiores**							
01.01.03.01	**Ud PUESTO DE TRABAJO VOZ Y DATOS DE PARED. 3 COLUMNAS: 2L+2S+D+V**							
	PLANTA +0							
	Nave: Sala ensayo	4				4,00		
	Nave: Oficina	3				3,00		
	Nave: Sala realización	2				2,00		
	Zona oficinas: Oficina COA	4				4,00		
	Zona oficinas: Zona comedor	2				2,00		
	Zona oficinas: Zona control	2				2,00		
						17,000	216,30	3.677,10
01.01.03.02	**Ud Cofret kaedra. 3 aberturas de 90x100 + protecciones**							
	PLANTA +0							
	Nave	8				8,00		
						8,000	708,68	5.669,44

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.01.03.03	**Ud Toma corriente 16A "SCHUKO" estanca IP55**							
	PLANTA +0							
	Nave	10				10,00		
	Nave: sala ensayo	8				8,00		
	Zona oficinas: aerotermo Vestuarios	2				2,00		
						20,000	67,72	1.354,40
01.01.03.04	**Ud Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR MULTIPLE**							
	PLANTA +0							
	Nave: sala realización	2				2,00		
						2,000	122,44	244,88
01.01.03.05	**Ud Toma corriente 16A "SCHUKO" STANDAR**							
	PLANTA +0							
	Nave: Oficina	2				2,00		
	Nave: Vestíbulo Oficina	1				1,00		
	Nave: Almacén	2				2,00		
	Nave: Almacén 1 planta alta	4				4,00		
	Nave: Almacén 2 planta alta	2				2,00		
	Nave: Almacén vestíbulo planta alta	2				2,00		
	Zona oficinas: Oficina COA	2				2,00		
	Zona oficinas: Oficina Comedor	10				10,00		
	Zona oficinas: Distribuidor	1				1,00		
	Zona oficinas: vestuarios aseo PMR	8				8,00		
	Zona oficinas: aseo PMR	2				2,00		
	Zona oficinas: aseo zona control	1				1,00		
	Zona oficinas: zona control estar	2				2,00		
	Zona oficinas: zona control	5				5,00		
						44,000	56,89	2.503,16
01.01.03.06	**Ud PUNTO LUZ SENCILLO 1 luminaria**							
		120				120,00		
						120,000	53,84	6.460,80
01.01.03.07	**MI PUNTO LUZ ALUMBRADO EMERGENCIAS**							
		95				95,00		
						95,000	44,19	4.198,05
01.01.03.08	**Ud PUNTO LUZ CONMUTADO**							
		2				2,00		
						2,000	96,87	193,74
	TOTAL 01.01.03							**24.301,57**
01.01.04	**Luminarias interior y detectores presencia**							
01.01.04.01	**Ud LUCECO campana Eris regulable 100W IP65 4000K**							
	Campanas nave industrial	18				18,00		
						18,000	224,30	4.037,40
01.01.04.02	**Ud LUCECO pantalla estanca IP65 Climate 1200mm 40W/4800Lm 4000K**							
	Zona nave: Luminarias estancas	9				9,00		
	Zona oficinas: Luminarias estancas	3				3,00		
						12,000	240,34	2.884,08
01.01.04.03	**Ud LUCECO plafón superficie pared/techo Sierra IP54 24W 4000K**							
	Plafon pared / techo	18				18,00		
						18,000	101,52	1.827,36
01.01.04.04	**Ud LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19**							
	Panel	22				22,00		
						22,000	195,04	4.290,88
01.01.04.05	**Ud LUCECO panel Extra 1200x300mm 34W/4200Lm 4000K UG19 DALI**							
	COA	8				8,00		
	Comedor	4				4,00		
						12,000	301,36	3.616,32
01.01.04.06	**Ud LUCECO panel 1200x600mm 56W/6000lm 4000K UG19**							
	Panel	12				12,00		
						12,000	236,98	2.843,76
01.01.04.07	**Ud LUCECO downlight empotrado Carbon 240mm 18W 4000K IP44**							
	Downlight	14				14,00		
						14,000	69,92	978,88
01.01.04.08	**Ud LUCECO downlight empotrado Carbon 190mm 13.5W 4000K IP44**							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Downlight	14				14,00		
						14,000	62,63	876,82
01.01.04.09	**Ud Alumbrado emergencia: AERLUX serie 16F adosada a pared 200lm IP44 1h np**							
		1				1,00		
						1,000	77,19	77,19
01.01.04.10	**Ud Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 200Lm IP661h np**							
	Luminaria emergencia estancas	32				32,00		
						32,000	74,28	2.376,96
01.01.04.11	**Ud Alumbrado emergencia: AERLUX serie 15 estanca IP66 superficie 400Lm IP661h np**							
	Luminaria emergencia exteriores	18				18,00		
						18,000	93,23	1.678,14
01.01.04.12	**Ud Alumbrado emergencia: AERLUX proyector emergencia serie55 evacuación 2000Lm IP65 1h np**							
	Luminaria emergencia exteriores e interiores	10				10,00		
						10,000	457,36	4.573,60
01.01.04.13	**Ud Alumbrado emergencia: AERLUX serie 10 de 200Lm superficie IP44 1h np**							
	Luminaria emergencia interiores	32				32,00		
						32,000	79,37	2.539,84
01.01.04.14	**Ud Theben detector presencia IP54 empotrado 12m LUXA103 S360-100-12**							
		20				20,00		
						20,000	109,21	2.184,20
01.01.04.15	**Ud Theben detector presencia THEBEN DALI The Ronda S360 UP WH 360º 8mts IP54**							
		4				4,00		
						4,000	371,38	1.485,52
	TOTAL 01.01.04							**36.270,95**
01.01.05	**Luminarias exterior**							
01.01.05.01	**Ud LUCECO proyector asimétrico IP65 GuardianPro 50W 4000K**							
	Proyectores exteriores	14				14,00		
						14,000	308,65	4.321,10
01.01.05.02	**Ud LUCECO proyector simétrico Eco Slimline 30W IP65 4000K**							
	Proyectores baculos exteriores	10				10,00		
						10,000	48,66	486,60
01.01.05.03	**Ud Cruceta doble para proyectores**							
	Báculos alumbrado exterior en Parking	5				5,00		
						5,000	541,80	2.709,00
	TOTAL 01.01.05							**7.516,70**
01.01.06	**Puestas a tierra**							
01.01.06.01	**MI LÍNEA DE TIERRA DE Cu 35 mm², en cimentación/suelo.**							
	Cimentación y conexión hasta instalación (seccionador y CGMP)	1	25,00			25,00		
						25,000	18,94	473,50
01.01.06.02	**Ud LÍNEA PRINCIPAL PUESTA TIERRA 1x35mm². ARQUETA DE CONEXIÓN**							
	Desde Cuadro principal hasta arqueta de conexión	1				1,00		
						1,000	604,97	604,97
01.01.06.03	**MI RED TIERRAS ELEMENTOS METÁLICOS/MAQUINARIA, ETC. 6 mm2**							
	Conexión a bancadas metálicas de maquinaria:							
	Unidades clima en cubierta	2	15,00			30,00		
						30,000	21,50	645,00
01.01.06.04	**MI RED TIERRAS ALUMBRADO EXTERIOR/MAQUINARIA, ETC. 16 mm2**							
	Recorrido general hasta CGMP	1	125,00			125,00		
	Derivaciones hacia postes de alumbrado exterior	5	5,00			25,00		
	Ramal principal TT alumbrado exterior	1	60,00			60,00		
						210,000	5,58	1.171,80
01.01.06.05	**Ud PICA DE REFUERZO**							
	Aparcamiento							

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Postes alumbrado exterior_ finales linea circuitos	2				2,00		
						2,000	29,00	58,00
01.01.06.06	**Ud RED EQUIPOTENCIAL EN BAÑOS, VESTUARIOS, ETC. 2,5-4 mm2**							
	Vestuarios y aseos zonas comunes	4				4,000		
						4,000	58,01	232,04
	TOTAL 01.01.06							**3.185,31**
	TOTAL 01.01							**124.715,32**
01.02	**Instalaciones eléctricas - Datos**							
01.02.01	**Cableado estructurado. Red de voz y datos**							
01.02.01.01	**Ud Armario Rack de voz y datos 19" de 12U/20U y 800 mm de profundidad**							
	RACK	1				1,00		
						1,000	2.089,51	2.089,51
01.02.01.02	**Ud Switch 24 puertos modelo Cisco SG350X-24P 24-Port Gigabit PoE**							
	RACK 1	2				2,00		
						2,000	425,68	851,36
01.02.01.03	**Ml Cableado exterior de fibra óptica de 8 fibras monomodo OS2**							
	Teleco: Desde servidor hasta RACK	1	25,00			25,00		
						25,000	5,91	147,75
01.02.01.04	**Ml Cableado estructurado UTP cat.6a**							
	ALIMENTACIONES DESDE RACK							
	Latiguillos de conexión a RACK	66	5,00			330,00		
	P+0							
	D1-1/2	2	50,00			100,00		
	D2-1/2	2	50,00			100,00		
	D3-1/2	2	50,00			100,00		
	D4-1/2	2	50,00			100,00		
	D5-1/2	2	50,00			100,00		
	D6-1/2	2	50,00			100,00		
	D7-1/2	2	50,00			100,00		
	D8-1/2	2	50,00			100,00		
	D9-1/2	2	50,00			100,00		
	D10-1/2	2	50,00			100,00		
	D11-1/2	2	50,00			100,00		
	D12-1/2	2	50,00			100,00		
	D13-1/2	2	50,00			100,00		
	D14-1/2	2	50,00			100,00		
	D15-1/2	2	50,00			100,00		
	D16-1/2	2	50,00			100,00		
	D17-1/2	2	50,00			100,00		
	W1	1	50,00			50,00		
	W2	1	50,00			50,00		
	TV1	1	50,00			50,00		
	PLANTA CUBIERTA							
	Desde RACK hasta Enfriadora: horizontal en P+0	1	50,00			50,00		
	Desde RACK hasta Enfriadora: vertical	1	5,00			5,00		
	Desde RACK hasta Enfriadora: horizontal en cubierta	1	5,00			5,00		
						2.240,000	1,73	3.875,20
01.02.01.05	**Ud TOMA RJ45**							
	ALIMENTACIONES DESDE RACK: Tomas de red para puntos de acceso wi							
	W1	1	3,00			3,00		
	W2	1	3,00			3,00		
	TV1	1	3,00			3,00		
						9,000	38,77	348,93
01.02.01.06	**Ud Certificación toma voz/datos**							
	Puestos de trabajo - Tomas RJ 45	28				28,00		
	Tomas RJ 45	9				9,00		
						37,000	17,23	637,51
	TOTAL 01.02.01							**7.950,26**
01.02.02	**Conexión inalámbrica**							
01.02.02.01	**Ud Punto de Acceso Gigabit Inalámbrico PoE Infinity Dualband AC 2x2**							
	W1	1	3,00			3,00		

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	W2	1	3,00			3,00		
	TV1	1	3,00			3,00		
						9,000	165,56	1.490,04
01.02.02.02	**Ud Switch 24 puertos (10/100/1000) PoE APWIFI EdgeSwitch 24x Poe**							
		1				1,00		
						1,000	379,87	379,87
	TOTAL 01.02.02							**1.869,91**
01.02.03	**Canalizaciones datos**							
01.02.03.01	**Ud Armario Himel 500x500x200 poliéster reforzado c/puerta ciega**							
		1				1,00		
						1,000	364,75	364,75
01.02.03.02	**MI CANALIZACIÓN BAJO TUBO RÍGIDO D50. PVC**							
		4	25,00			100,00		
						100,000	8,97	897,00
01.02.03.03	**MI Bandeja aislante PVC perforada,100x200mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida.Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesorios para Ban**							
	Distribución verticales	1	5,00			5,00		
						5,000	54,61	273,05
01.02.03.04	**MI Bandeja aislante PVC perforada,60x100mm,1 compart.,c/cubierta,mont.suspendida/sobrepuesta. Bandeja aislante 66 de UNEX y Accesor**							
	Distribución en planta	1	25,00			25,00		
						25,000	28,09	702,25
01.02.03.05	**MI Tubo PVC corrugado flex. reforz. D-25 en falsos techos**							
		28	10,00			280,00		
						280,000	5,36	1.500,80
	TOTAL 01.02.03							**3.737,85**
	TOTAL 01.02							**13.558,02**
01.03	**Instalaciones contraincendios**							
01.03.01	**Detección y alarma**							
01.03.01.01	**ud Modificación instalación Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**							
	Detectores modificados	8				8,00		
						8,000	28,78	230,24
01.03.01.02	**ud Detector Óptico Algorítmico de perfil bajo**							
	Detectores nuevos Nave	4				4,00		
	Detectores nuevos aseos	5				5,00		
						9,000	147,28	1.325,52
01.03.01.03	**ud Kit de asistencias para discapacitados, referencia AE/DDA**							
		3				3,00		
						3,000	212,63	637,89
01.03.01.04	**ud Flash para montaje en techo. Certificada EN 54-23.Referencia AE/V-AFLXC**							
		3				3,00		
						3,000	152,91	458,73
01.03.01.05	**Ud AE/SA-M. Modulo master para una 1 zona convencional**							
		3				3,00		
						3,000	220,58	661,74
01.03.01.06	**ud Tarjeta de red TCP**							
		1				1,00		
						1,000	310,01	310,01
01.03.01.07	**ud Nueva programación central algoritmica**							
		1				1,00		
						1,000	104,81	104,81
	TOTAL 01.03.01							**3.728,94**
	TOTAL 01.03							**3.728,94**

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL EDIFICIO DEL ARCHIVO GRAL. DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04	**Instalaciones climatización y ventilación**							
01.04.01	**Extracción salubridad**							
01.04.01.01	**Ud Ventilador modelo TD-SILENT-250/Ø100 de S&P**							
	Aseo PMR	1				1,00		
						1,000	288,38	288,38
01.04.01.02	**Ud Rejilla de extracción D125**							
	Aseo PMR	2				2,00		
						2,000	39,61	79,22
01.04.01.03	**MI TUBO HELICOIDAL D=125 mm**							
	Baño PMR	1	5,00			5,00		
						5,000	19,56	97,80
01.04.01.04	**Ud Visera circular de protección Modelo APC-125 de Soler y Palau o similar.**							
	Salidas de aseos	1				1,00		
						1,000	42,97	42,97
	TOTAL 01.04.01							**508,37**
01.04.02	**Climatización - Equipos y maquinaria de agua**							
01.04.02.01	**Ud ENFRIADORA RHOSS TCAITI 140 ASDP2**							
		1				1,00		
						1,000	28.634,23	28.634,23
01.04.02.02	**Ud FAN COIL de conductos con FILTRO, modelo T-H30-4R-4 de Biniclima**							
	Sala ensayo Nave	1				1,00		
						1,000	2.344,52	2.344,52
01.04.02.03	**Ud Anclaje antivibratorio de fan coil de sala de ensayo**							
		1				1,00		
						1,000	833,11	833,11
01.04.02.04	**Ud FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW180-2R-2 de Biniclima**							
	Sala de control	2				2,00		
	Comedor	2				2,00		
	Oficina COA	2				2,00		
						6,000	1.616,23	9.697,38
01.04.02.05	**Ud FAN COIL / SPLIT DE PARED con FILTRO, modelo HW090-2R-2 de Biniclima**							
	Oficina Nave	1				1,00		
	Sala Realización Nave	1				1,00		
						2,000	1.324,92	2.649,84
01.04.02.06	**Ud Visera de descarga ILHT-VISERA-V de la Marca SOLER Y PALAU**							
	Extractor hacia exterior	1				1,00		
	Toma aire UTA	1				1,00		
						2,000	128,05	256,10
	TOTAL 01.04.02							**44.415,18**
01.04.03	**Climatización - Valvulería, termostatos, interconexiones**							
01.04.03.01	**Ud DEPÓSITO EXPANSIÓN 25 l.**							
		1				1,00		
						1,000	206,93	206,93
01.04.03.02	**Ud Interruptor de flujo**							
	A la salida de las enfriadoras							
		1				1,00		
						1,000	142,74	142,74
01.04.03.03	**Ud. MANG.ANTIVIBR.Ø2" TORAFLEX**							
	Salidas / entradas enfriadoras / bomba de calor en parte de FRIO	2				2,00		
						2,000	254,91	509,82
01.04.03.04	**Ud Conjunto de valvulería de medición**							
	Salidas / entradas enfriadoras / bomba de calor en parte de FRIO	2				2,00		
						2,000	103,15	206,30
01.04.03.05	**Ud. FILTRO COLADOR PN-10 DN-50**							
	Entrada enfriadoras / bombas de calor lado FRIO	1				1,00		

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL EDIFICIO DEL ARCHIVO GRAL. DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
						1,000	95,48	95,48
01.04.03.06	**Ud VALVULA LLENADO AUTOMATICO C/ MANOMETRO**							
	En enfriadora	1				1,00		
						1,000	474,63	474,63
01.04.03.07	**Ud Contador Volumétrico Watts WMT DN32**							
	Junto válvula llenado automático enfriadora FRIO	1				1,00		
						1,000	304,06	304,06
01.04.03.08	**Ud Purgador Zeparo ZUT 15**							
	Parte alta del circuito primario clima	2				2,00		
						2,000	132,00	264,00
01.04.03.09	**Ud Dispositivo de purga ascendentes Ø 50 mm.**							
	Ramales principales	2				2,00		
						2,000	48,89	97,78
01.04.03.10	**Ud Termostato 0-10V. Marca SISTENA Modelo TX150.H2**							
		7				7,00		
						7,000	151,64	1.061,48
01.04.03.11	**Ud Interconexión eléctrica: cuadro eléctrico - termostato - fan coil - Válvula 2/3 vías**							
	Planta +0	10				10,00		
						10,000	86,08	860,80
01.04.03.12	**Ml Cable apantallado para comunicación 3x1.5 mm2**							
	PLANTA CUBIERTA							
	Desde CGMP climatización. Desde variador (salida 12-24 V) hasta	2	10,00			20,00		
	PLANTA +0							
	Alimentación desde termostato hasta actuador de V3V para control	10	10,00			100,00		
						120,000	10,15	1.218,00
01.04.03.13	**Ud Recogida vaciados**							
		2				2,00		
						2,000	177,64	355,28
01.04.03.14	**Ud Válvula de esfera DN 50 PPR Aquatechnik**							
	Enfriadora	2				2,00		
						2,000	73,31	146,62
01.04.03.15	**Ud Válvula de esfera DN 40 PPR Aquatechnik**							
	Ramal	2				2,00		
	Sala ensayo	2				2,00		
						4,000	67,85	271,40
01.04.03.16	**Ud Válvula de esfera DN 25 PPR Aquatechnik**							
	Unidades terminales	2	7,00			14,00		
						14,000	46,21	646,94
01.04.03.17	**Ud Válvula de esfera DN 20 PPR Aquatechnik**							
	Unidades terminales	2	2,00			4,00		
						4,000	25,25	101,00
01.04.03.18	**Ud kit VALVULA 3V 1" REF. R3025-S2+LR230A**							
	Sala ensayo	1				1,00		
						1,000	483,97	483,97
01.04.03.19	**Ud kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**							
		4				4,00		
						4,000	363,70	1.454,80
01.04.03.20	**Ud kit VALVULA 3V 1/2" FH-04-2R**							
						1,000	338,30	338,30
01.04.03.21	**Ud VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN25 - 1" L M PICV105**							
	Sala ensayo	1				1,00		
						1,000	273,85	273,85
01.04.03.22	**Ud VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 3/4" H PICV00**							
		6				6,00		
						6,000	171,90	1.031,40

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.03.23	**Ud VALVULA EQUILIBRADO DINÁMICO DN20 - 1/2" H PICV00**							
		2				2,00		
						2,000	167,87	335,74
	TOTAL 01.04.03							**10.881,32**
01.04.04	**Climatización - Canalizaciones frío**							
01.04.04.01	**ml Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (ext)**							
	PLANTA +1							
	Ranales Horizontales	2	3,00			6,00		
	PLANTA +0							
	Ranales Horizontales							
						6,000	129,67	778,02
01.04.04.02	**ml Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø50x4,6 (int)**							
	Ranales verticales	2	5,00			10,00		
	Ranales Horizontales	2	15,00			30,00		
						40,000	56,81	2.272,40
01.04.04.03	**ml Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø40x3,7 (int)**							
	Ramales horizontales	2	15,00			30,00		
	Ramales horizontales	2	20,00			40,00		
						70,000	47,48	3.323,60
01.04.04.04	**ml Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR11 Ø32x2,9 (int)**							
	Ramales horizontales	2	7,00			14,00		
						14,000	32,80	459,20
01.04.04.05	**ml Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø25x3,5 (int)**							
	Ramales horizontales	2	4,00	2,00		16,00		
	Ramales horizontales	2	3,00	5,00		30,00		
						46,000	32,06	1.474,76
01.04.04.06	**ml Canaliz. clim. PPR Aquatechnik FIBER-COND SDR7,4 Ø20x2,8 (int)**							
	Ramales horizontales	2	5,00			10,00		
						10,000	27,01	270,10
	TOTAL 01.04.04							**8.578,08**
01.04.05	**Climatización - Redes de impulsión/extracción de aire**							
01.04.05.01	**Ud VENTILADOR EXTRACCIÓN CVAT/4-1400/250N SOLER Y PALAU**							
	Sala ensayo	1				1,00		
	Administración	1				1,00		
						2,000	2.913,79	5.827,58
01.04.05.02	**Ud UTA Soler y Palau modelo UTBS-3 G F8 1.1 kW L**							
		1				1,00		
						1,000	6.854,22	6.854,22
01.04.05.03	**m2 CLIMAVER PLUS**							
	Impulsión Fan coil Sala ensayo	1	35,00			35,00		
	Retorno Fan coil Sala ensayo	2	12,00			24,00		
						59,000	44,79	2.642,61
01.04.05.04	**m2 CANALIZACION CHAPA GALV. 0.8 mm. EXTRACCIÓN / IMPULSIÓN**							
	EXTRACCIÓN							
	Extracción zona administración	1	50,00			50,00		
	Sala ensayo	1	20,00			20,00		
	IMPULSIÓN UTA	1	50,00			50,00		
						120,000	51,38	6.165,60
01.04.05.05	**Ud Rejilla de retorno 150x100 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**							
	Extracción	8				8,00		
	Impulsión	8				8,00		
						16,000	52,40	838,40
01.04.05.06	**Ud Rejilla de retorno 500x200 mm marca KOOLAIR modelo 20-45-H**							
	Sala ensayo	8				8,00		
						8,000	84,05	672,40
01.04.05.07	**Ud Regulador caudal RDR-125/150**							
		4				4,00		
						4,000	144,20	576,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.04.05.08	Ud Regulador caudal RDR-160/270							
		2				2,00		
						2,000	158,76	317,52
01.04.05.09	Ud Regulador caudal RDR-100/60							
		2				2,00		
						2,000	100,50	201,00
01.04.05.10	Ud Regulador caudal RCCK-200							
		1				1,00		
						1,000	231,59	231,59
	TOTAL 01.04.05							**24.327,72**
	TOTAL 01.04							**88.710,67**
01.05	**Obra civil instalaciones**							
01.05.01	**Obra civil**							
01.05.01.01	Ml EXCAVACIÓN Y CIERRE EN ZANJAS EN CALZADA + 4 x Tub. estructural doble pared PE, DN-160 mm							
		1	50,00			50,00		
						50,000	200,03	10.001,50
01.05.01.02	m² Fresado de pavimento de aglomerado asfáltico de 5 cm de espesor medio							
		1	60,00	0,50		30,00		
						30,000	16,66	499,80
01.05.01.03	ml Corte de pavimento de aglomerado asfáltico, mediante máquina cortadora de pavimento, y carga manual sobre camión o contenedor.							
		1	60,00			60,00		
						60,000	15,49	929,40
01.05.01.04	m³ Hormigón relleno zanja HA-25/B/20/I en carreteras							
		1	60,00	0,50	0,75	22,50		
						22,500	200,18	4.504,05
01.05.01.05	m² Pavimento c/morterto + Aglomerado asfaltico							
		1	60,00	0,50		30,00		
						30,000	71,17	2.135,10
01.05.01.06	Ud ARQUETA REGISTRABLE TIPO AR-1							
	Canalización BT exterior para edificio	1				1,00		
						1,000	947,61	947,61
01.05.01.07	Ml CANALIZACIÓN ALUMBRADO EXTERIOR + 2 x Tub. estructural doble pared PE, DN-110 mm							
		1	10,00			10,00		
						10,000	138,04	1.380,40
01.05.01.08	Ud Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125							
	CANALIZACIONES ALUMBRADO EXTERIOR	2				2,00		
						2,000	140,57	281,14
01.05.01.09	Ud Reparación arqueta alumbrado exterior							
		5				5,00		
						5,000	264,01	1.320,05
01.05.01.10	Ud Sellado de aberturas							
		1	4,00			4,00		
						4,000	21,62	86,48
01.05.01.11	Ud Amortiguadores bancada							
	Apoyos enfriadora	4				4,00		
						4,000	87,98	351,92
01.05.01.12	Ud Plancha antivibración de caucho, de 280x280x10 mm y 2,6 kg/cm² de carga máxima a compresión.							
		4				4,00		
						4,000	41,00	164,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.05.01.13	**m² Sistema Pumaflex "GRUPO PUMA" de impermeabilización líquida de cubiertas, formado por dos capas de masilla de caucho acrílico, P**							
	Refuerzo de impermeabilización en zonas de apoyo de maquinaria e	2	4,00			8,00		
						8,000	42,21	337,68
01.05.01.14	**m² Cubierta inclinada de placas translúcidas planas de policarbonato, PC Celular "ONDULINE", de 10 mm de espesor, fijadas mecánicam**							
	Tejadillo para instalaciones	1				1,00		
						1,000	229,98	229,98
01.05.01.15	**Ud Estudio cargas cubierta**							
		1				1,00		
						1,000	3.038,32	3.038,32
01.05.01.16	**Ud Reparación arqueta fecales**							
		2				2,00		
						2,000	289,04	578,08
01.05.01.17	**m² Fachada ligera de panel simple de GRC con bastidor metálico, tipo Stud Frame.**							
	Cerramiento para enfriadora	12				12,00		
						12,000	315,65	3.787,80
01.05.01.18	**Ud Modificación carpintería + cristal**							
	Ventana vestuario para salida de aire frío de aerotermo	1				1,00		
						1,000	541,79	541,79
	TOTAL 01.05.01							**31.115,10**
01.05.02	**Desmontajes y retirada de instalaciones**							
01.05.02.01	**Ud Retirar instalaciones vistas y cableados**							
	Planta +0	3				3,00		
	Planta +1	1				1,00		
						4,000	463,03	1.852,12
	TOTAL 01.05.02							**1.852,12**
	TOTAL 01.05							**32.967,22**
01.06	**Instalaciones de fontanería**							
01.06.01	**co COMENTARIO GENERAL AL CAPITULO DE FONTANERIA Y DESAGÜES**							
						1,000	0,01	0,01
01.06.02	**ud Acometida a red interior existente con tubería de polibutileno (PB) de DN 32**							
						1,000	104,03	104,03
01.06.03	**m Canaliz polib. Terrain 1 1/4"(32) fría.**							
	Tubo de alimentación. Agua fría	1	0,28			0,28		
	Distribuidor. Agua fría	1	20,47			20,47		
						20,750	32,62	676,87
01.06.04	**m Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) fría.**							
	Distribuidor. Agua fría	1	32,05			32,05		
						32,050	21,07	675,29
01.06.05	**m Canaliz polib. Terrain 3/4"(25) caliente.**							
	Distribuidor. Agua caliente	1	25,78			25,78		
						25,780	34,35	885,54
01.06.06	**m Canaliz polib. Terrain 1/2"(20) fría.**							
	Distribuidor. Agua fría	1	26,91			26,91		
						26,910	12,62	339,60
01.06.07	**m Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) fría.**							
	Distribuidor. Agua fría	1	1,81			1,81		
						1,810	10,75	19,46
01.06.08	**m Canaliz polib. Terrain 1/2"(16) caliente.**							
	Distribuidor. Agua caliente	1	15,11			15,11		
						15,110	18,54	280,14

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.06.09	**ud Válvula esfera 25 mm PB Terrain**							
	Agua caliente (producción A.C.S.)	4				4,00		
						4,000	41,52	166,08
01.06.10	**ud Llave regulación oculta 32 mm PB Terrain**							
	Agua fría	2				2,00		
						2,000	58,83	117,66
01.06.11	**ud Llave regulación oculta 25 mm PB Terrain**							
	Agua caliente	2				2,00		
	Agua fría	1				1,00		
						3,000	40,52	121,56
01.06.12	**ud Llave regulación oculta 20 mm PB Terrain**							
	Agua fría	2				2,00		
						2,000	31,75	63,50
01.06.13	**ud Llave regulación oculta 16 mm PB Terrain**							
	Agua fría	4				4,00		
	Agua caliente	1				1,00		
						5,000	30,40	152,00
01.06.14	**ud Punto agua calt 3/4" (25) PB Terrain.**							
	Producción A.C.S.	4				4,00		
						4,000	101,93	407,72
01.06.15	**ud Punto agua fría 1/2" (20) PB Terrain.**							
	Ducha	6				6,00		
						6,000	69,32	415,92
01.06.16	**ud Punto agua calt 1/2" (20) PB Terrain**							
	Ducha	6				6,00		
						6,000	89,97	539,82
01.06.17	**ud Punto agua fría 1/2" (16) PB Terrain.**							
	Urinario	3				3,00		
	Lavabo	8				8,00		
	Inodoro con cisterna	8				8,00		
	Fregadero doméstico	1				1,00		
						20,000	62,46	1.249,20
01.06.18	**ud Punto agua calt 1/2" (16) PB Terrain.**							
	Fregadero doméstico	1				1,00		
						1,000	83,53	83,53
	TOTAL 01.06							**6.297,93**
01.07	**Instalaciones de saneamiento**							
01.07.01	**Saneamiento**							
01.07.01.01	**ud Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 110 mm.**							
	Aguas residuales	1				1,00		
						1,000	192,97	192,97
01.07.01.02	**ud Acometida a la red interior existente de saneamiento Ø 125 mm.**							
	Aguas residuales	1				1,00		
						1,000	216,26	216,26
01.07.01.03	**ud Válvula anti-retorno de PVC Ø110, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.**							
	Aguas residuales	1				1,00		
						1,000	305,99	305,99
01.07.01.04	**ud Válvula anti-retorno de PVC Ø125, Jimten, instalada en red de saneamiento previo a la acometida general.**							
	Aguas residuales	1				1,00		
						1,000	315,13	315,13
01.07.01.05	**ud Registro para saneamiento enterrado, en PVC, D=110 mm, Terrain**							
	Aguas residuales	6				6,00		
						6,000	48,23	289,38

MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL EDIFICIO DEL ARCHIVO GRAL. DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.07.01.06	**ud Arqueta 50x50 horm. fck 15 N/mm² tapa fund. dúctil**							
	Aguas residuales	2				2,00		
						2,000	367,14	734,28
01.07.01.07	**m Tub. saneam. PVC-U, D50 e=3 Terrain i/excav. y relleno**							
	Aguas residuales	1	3,74			3,74		
						3,740	33,15	123,98
01.07.01.08	**m Tub. saneam. PVC-U, D110 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno**							
	Aguas residuales	1	37,09			37,09		
						37,090	47,07	1.745,83
01.07.01.09	**m Tub. saneam. PVC-U, D125 e=3,2 Terrain i/excav. y relleno**							
	Aguas residuales	1	5,30			5,30		
						5,300	52,11	276,18
	TOTAL 01.07.01							**4.200,00**
01.07.02	**Desagües**							
01.07.02.01	**ud Punto desagüe aparato sanit PVC-U 32 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)**							
	Desagüe calentador	2				2,00		
						2,000	63,02	126,04
01.07.02.02	**ud Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain p.p. sifón (hasta bajante o colector)**							
	Lavabo	9				9,00		
	Urinario suspendido	3				3,00		
						12,000	67,38	808,56
01.07.02.03	**ud Punto desagüe aparato sanit PVC-U 40 mm Terrain (hasta bote sifónico)**							
	Ducha	4				4,00		
						4,000	59,42	237,68
01.07.02.04	**ud Sumidero sifónico PVC Terrain 50mm**							
	Aguas residuales	6				6,00		
						6,000	86,81	520,86
01.07.02.05	**ud Cazoleta sumidero PVC 110mm S/H p/cubiertas, garajes... Terrain**							
	Aguas residuales	1				1,00		
						1,000	148,90	148,90
01.07.02.06	**ud Manguetón PVC 110 Terrain.**							
	Inodoro con cisterna (salida vertical)	8				8,00		
						8,000	85,62	684,96
01.07.02.07	**ud Bote sifónico registrable PVC Terrain.**							
	Aguas residuales	2				2,00		
						2,000	69,99	139,98
01.07.02.08	**m Bajante visto o colector suspendido PVC-U 110 serie B Terrain.**							
	Bajante. Aguas residuales	1	12,54			12,54		
						12,540	50,08	628,00
01.07.02.09	**ud Terminal de ventilación con válvula D 110 mm. Terrain.**							
	Aguas residuales	4				4,00		
						4,000	44,48	177,92
	TOTAL 01.07.02							**3.472,90**
	TOTAL 01.07							**7.672,90**
01.08	**Instalaciones de ACS**							
01.08.01	**u Equipo de aerotermia ARISTON NUOS PLUS WIFI 250**							
		1				1,00		
						1,000	6.160,95	6.160,95
01.08.02	**u Vaso de expansión IBAIONDO 18 CMR (sin patas)**							
	EDIFICIO	2				2,00		
						2,000	157,92	315,84
01.08.03	**u Anti-iscrustador CILLIT Immuno 181**							
	EDIFICIO	2				2,00		
						2,000	1.085,32	2.170,64

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08.04	u Grupo de recirculación GRUNDFOS ALPHA2 25-60 N 130	1				1,00		
						1,000	2.086,39	2.086,39
	TOTAL 01.08							**10.733,82**
01.09	**Seguridad y salud**							
01.09.01	**Protecciones individuales**							
01.09.01.01	Ud Cinturón portaherramientas	1				1,00		
						1,000	82,36	82,36
01.09.01.02	Ud Cinturón antilumbago, con velcro	1				1,00		
						1,000	45,68	45,68
01.09.01.03	Ud Gafa anti-partículas, de policarbonato	1				1,00		
						1,000	33,87	33,87
01.09.01.04	Ud Protector facial, con pantalla flexible, de 200x300 mm	1				1,00		
						1,000	30,47	30,47
01.09.01.05	Ud Casco de seguridad	2				2,00		
						2,000	9,13	18,26
01.09.01.06	Ud Guantes serraje reforzado en uñeros y palma	2				2,00		
						2,000	6,93	13,86
01.09.01.07	Ud Guantes de látex, negro, p/albañilería	2				2,00		
						2,000	6,37	12,74
01.09.01.08	Ud Bota lona y serraje, con puntera y plantilla metálica	1				1,00		
						1,000	79,67	79,67
01.09.01.09	Ud Arnes completo con cuerda regulable y mosquetones	1				1,00		
						1,000	95,29	95,29
01.09.01.10	Ud Cuerda de 2 m para cinturón de seguridad	1				1,00		
						1,000	64,13	64,13
01.09.01.11	Ud Auricular protector auditivo 33 dB	1				1,00		
						1,000	83,28	83,28
01.09.01.12	Ud Mascarilla con filtro contra polvo	1				1,00		
						1,000	75,99	75,99
	TOTAL 01.09.01							**635,60**
01.09.02	**Protecciones colectivas**							
01.09.02.01	Ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m	1				1,00		
						1,000	72,66	72,66
	TOTAL 01.09.02							**72,66**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09.03	**Señalización de seguridad y salud**							
01.09.03.01	Ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico							
		1				1,00		
						1,000	6,63	6,63
01.09.03.02	Ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico							
		1				1,00		
						1,000	2,54	2,54
01.09.03.03	Ud Cono de señalización reflectante							
		1				1,00		
						1,000	13,70	13,70
01.09.03.04	Ud Chaleco reflectante							
		1				1,00		
						1,000	7,08	7,08
01.09.03.05	Ud Baliza para señalización nocturna							
		1				1,00		
						1,000	37,69	37,69
	TOTAL 01.09.03							**67,64**
01.09.04	**Primeros auxilios**							
01.09.04.01	Ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario							
		1				1,00		
						1,000	32,60	32,60
	TOTAL 01.09.04							**32,60**
01.09.05	**Mano de obra de seguridad**							
01.09.05.01	H Hora de cuadrilla p/conservación y mantenimiento protecciones							
	2 semanas x 1 hora	1				1,00		
						1,000	49,85	49,85
01.09.05.02	h Hora de peón, p/conservación y limpieza de inst. personal							
	2 semanas x 2 hora	1				1,00		
						1,000	24,31	24,31
	TOTAL 01.09.05							**74,16**
	TOTAL 01.09							**882,66**
01.10	**Gestión de residuos**							
01.10.01	**Gestión de tierras**							
01.10.01.01	**Transporte de tierras**							
01.10.01.01.01	m³ Transporte de tierras							
						0,069	20,89	1,44
	TOTAL 01.10.01.01							**1,44**
01.10.01.02	**Entrega de tierras a gestor autorizado**							
01.10.01.02.01	m³ Canon de vertido por entrega de tierras de la excavación							
						0,069	2,45	0,17
	TOTAL 01.10.01.02							**0,17**
	TOTAL 01.10.01							**1,61**

CÓDIGO	RESUMEN		UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.10.02	**Gestión de residuos intertes**								
01.10.02.01	**Transporte de residuos inertes**								
01.10.02.01.01	m³	Clasificación en obra de residuos de la construcción					4,275	25,04	107,05
01.10.02.01.02	m³	Transporte con camión de residuos inertes					4,275	25,60	109,44
		TOTAL 01.10.02.01							**216,49**
01.10.02.02	**Entrega de residuos inertes**								
01.10.02.02.01	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados a gestor autorizado					0,007	22,81	0,16
01.10.02.02.02	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos a gestor autorizado					1,300	22,81	29,65
01.10.02.02.03	t	Canon de vertido por entrega de residuos de asfalto a gestor autorizado.					1,518	22,81	34,63
01.10.02.02.04	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos a gestor autorizado					0,008	22,81	0,18
01.10.02.02.05	t	Canon de vertido por entrega de residuos de papel y cartón a gestor autorizado.					0,124	583,50	72,35
01.10.02.02.06	t	Canon de vertido por entrega de residuos de plástico a gestor autorizado.					0,659	795,68	524,35
01.10.02.02.07	t	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de arena, grava y otros áridos a gestor autorizado.					0,050	22,81	1,14
01.10.02.02.08	t	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar a gestor autorizado					1,000	22,81	22,81
01.10.02.02.09	t	Canon de vertido por entrega de residuos potencialmente peligrosos a gestor autorizado.					0,505	1.326,13	669,70
		TOTAL 01.10.02.02							**1.354,97**
		TOTAL 01.10.02							**1.571,46**
		TOTAL 01.10							**1.573,07**
01.11	**Legalización de obra**								
01.11.01	Ud	Procedimiento y pago de tasas asociados	1				1,00		
							1,000	1.161,59	1.161,59
01.11.02	Ud	Procedimiento y pago de tasas asociados al registro en la Dirección General de Industria	1				1,00		
							1,000	1.222,73	1.222,73
01.11.03	Ud	CALIDAD: LEGALIZACIÓN INSTALACIONES, ENSAYOS Y PRUEBAS, CERTIFICADO OCA (CANTIDADES INFERIORES AL 1%)	1				1,00		
							1,000	974,75	974,75
		TOTAL 01.11							**3.359,07**
		TOTAL 01							**294.199,62**
		TOTAL							**294.199,62**

DOCUMENTO 17: ANEXO 4

RESUMEN PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CAPÍTULO	RESUMEN			IMPORTE	%
01	**Instalaciones**			**294.199,62**	**100,00**
01.01	*Instalaciones eléctricas*		*124.715,32*		
01.01.01	Alimentaciones eléctricas y canalizaciones		37.058,55		
01.01.02	Cuadros eléctricos		16.382,24		
01.01.03	Instalaciones eléctricas interiores		24.301,57		
01.01.04	Luminarias interior y detectores presencia		36.270,95		
01.01.05	Luminarias exterior		7.516,70		
01.01.06	Puestas a tierra		3.185,31		
01.02	*Instalaciones eléctricas - Datos*		*13.558,02*		
01.02.01	Cableado estructurado. Red de voz y datos		7.950,26		
01.02.02	Conexión inalámbrica		1.869,91		
01.02.03	Canalizaciones datos		3.737,85		
01.03	*Instalaciones contraincendios*		*3.728,94*		
01.03.01	Detección y alarma		3.728,94		
01.04	*Instalaciones climatización y ventilación*		*88.710,67*		
01.04.01	Extracción salubridad		508,37		
01.04.02	Climatización - Equipos y maquinaria de agua		44.415,18		
01.04.03	Climatización - Valvulería, termostatos, interconexiones		10.881,32		
01.04.04	Climatización - Canalizaciones frío		8.578,08		
01.04.05	Climatización - Redes de impulsión/extracción de aire		24.327,72		
01.05	*Obra civil instalaciones*		*32.967,22*		
01.05.01	Obra civil		31.115,10		
01.05.02	Desmontajes y retirada de instalaciones		1.852,12		
01.06	*Instalaciones de fontanería*		*6.297,93*		
01.07	*Instalaciones de saneamiento*		*7.672,90*		
01.07.01	Saneamiento		4.200,00		
01.07.02	Desagües		3.472,90		
01.08	*Instalaciones de ACS*		*10.733,82*		
01.09	*Seguridad y salud*		*882,66*		
01.09.01	Protecciones individuales		635,60		
01.09.02	Protecciones colectivas		72,66		
01.09.03	Señalización de seguridad y salud		67,64		
01.09.04	Primeros auxilios		32,60		
01.09.05	Mano de obra de seguridad		74,16		
01.10	*Gestión de residuos*		*1.573,07*		
01.10.01	Gestión de tierras		1,61		
01.10.01.01	Transporte de tierras	1,44			
01.10.01.02	Entrega de tierras a gestor autorizado	0,17			
01.10.02	Gestión de residuos intertes		1.571,46		
01.10.02.01	Transporte de residuos inertes	216,49			
01.10.02.02	Entrega de residuos inertes	1.354,97			
01.11	*Legalización de obra*		*3.359,07*		

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		**294.199,62**
13,00 % Gastos generales.....	38.245,95	
6,00 % Beneficio industrial.....	17.651,98	
Suma.....		55.897,93
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		**350.097,55**
7% Igic.....		24.506,83
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		**374.604,38**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

DOCUMENTO 17: ANEXO 5

PRECIOS AUXILIARES

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A01000010		**M³.**	**Hormigón HM-20/P/40**			
			Hormigón de Fck. 20 N/mm²(100 Kg/cm²), con cemento PA-350(IV/35A), arena y árido de machaqueo de Tmáx.40 mm.confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
O003	3,000	h	Peón	23,600	70,80	
P.T00CQ1010	0,350	Tn.	CEMENTO 350,ENSACADO(IV-35A)	36,383	12,73	
P.T00CA0008	0,600	Tn.	ARENA LAVADA	35,696	21,42	
P.T00CA2011	0,600	Tn.	ARIDO MACHAQUEO 10-20 mm.	24,713	14,83	
P.T00CA2014	0,500	Tn.	ARIDO MACHAQUEO 20-40 mm.	28,832	14,42	
P.E01E0010T	0,200	m³	Agua	2,526	0,51	
M.QAD0010	2,000	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	11,37	
%0.030300	3,00	%	Costes indirectos	146,100	4,38	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**150,460**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A01000035		**M³.**	**Hormigón HM-15/P/20**			
			Hormigón de Fck.15 N/mm² (150 Kg/cm²), con cemento PA-350(IV/35A), arena y árido de machaqueo de Tmáx.20 mm.confeccionado con hormigonera de 250 l., para vibrar y consistencia plástica.			
O003	1,800	h	Peón	23,600	42,48	
P.T00CQ1010	0,280	Tn.	CEMENTO 350,ENSACADO(IV-35A)	36,383	10,19	
P.T00CA0008	0,620	Tn.	ARENA LAVADA	35,696	22,13	
P.T00CA2011	1,250	Tn.	ARIDO MACHAQUEO 10-20 mm.	24,713	30,89	
P.E01E0010T	0,200	m³	Agua	2,526	0,51	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**109,040**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE con CUATRO CÉNTIMOS

A02000010		**M³.**	**Mortero 1:3 de cemento PUZ-350**			
			Mortero 1:3 de cemento (PUZ-350)y arena, confeccionado con hormigonera.			
O003	1,000	h	Peón	23,600	23,60	
P.T00CQ1010	0,440	Tn.	CEMENTO 350,ENSACADO(IV-35A)	36,383	16,01	
P.T00CA0009	0,980	M³.	ARENA LAVADA	2,732	2,68	
P.E01E0010T	0,260	m³	Agua	2,526	0,66	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**45,790**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

A02000015		**M³.**	**Mortero 1:5 de cemento PUZ-350**			
			Mortero 1:5 de cemento PUZ-350 y arena, confeccionado con hormigonera.			
O003	2,400	h	Peón	23,600	56,64	
P.T00CQ1010	0,300	Tn.	CEMENTO 350,ENSACADO(IV-35A)	36,383	10,91	
P.T00CA0009	1,100	M³.	ARENA LAVADA	2,732	3,01	
P.E01E0010T	0,250	m³	Agua	2,526	0,63	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**74,030**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO con TRES CÉNTIMOS

A02000020		**M³.**	**Mortero 1:10 de cemento PUZ-350**			
			Mortero 1:10 de cemento PUZ-350 y arena, confeccionado con hormigonera.			
O003	2,400	h	Peón	23,600	56,64	
P.T00CQ1010	0,160	Tn.	CEMENTO 350,ENSACADO(IV-35A)	36,383	5,82	
P.T00CA0009	1,150	M³.	ARENA LAVADA	2,732	3,14	
P.E01E0010T	0,250	m³	Agua	2,526	0,63	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**69,070**

Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE con SIETE CÉNTIMOS

A02A0020T		**m³**	**Mortero 1:4 de cemento CEM IV/B-P 32.5 N**			
			Mortero 1:4 de cemento CEM IV/B-P 32.5 N y arena, M-80, confeccionado con hormigonera, s/RC-03.			
P.E01BA0030T	0,350	t	Cemento CEM IV/B-P 32.5 N, ensacado.	178,141	62,35	
P.E01CA0020T	1,040	m³	Arena seca	36,664	38,13	
P.E01E0010T	0,260	m³	Agua	2,526	0,66	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
O003	2,400	h	Peón	23,600	56,64	

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			COSTE UNITARIO TOTAL			**160,620**
	Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					
A02A0030T		**m³**	**Mortero 1:5 de cemento**			
			Mortero 1:5 de cemento y arena, M-7,5, confeccionado con hormigonera, s/RC-08			
			.			
O003	2,400	h	Peón	23,600	56,64	
P.E01BA0040	0,300	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	141,807	42,54	
P.E01CA0020T	1,100	m³	Arena seca	36,664	40,33	
P.E01E0010T	0,250	m³	Agua	2,526	0,63	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**142,980**
	Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
A02A0040T		**m³**	**Mortero 1:6 de cemento**			
			Mortero 1:6 de cemento y arena, M 5, confeccionado con hormigonera, s/RC-08.			
O003	2,400	h	Peón	23,600	56,64	
P.E01BA0040	0,250	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	141,807	35,45	
P.E01CA0020T	1,100	m³	Arena seca	36,664	40,33	
P.E01E0010T	0,250	m³	Agua	2,526	0,63	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**135,890**
	Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
A03A0010T		**m³**	**Hormigón en masa de fck= 10 N/mm²**			
			Hormigón en masa de fck= 10 N/mm², árido machaqueo 32 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
O003	2,000	h	Peón	23,600	47,20	
P.E01BA0030T	0,230	t	Cemento CEM IV/B-P 32.5 N, ensacado.	178,141	40,97	
P.E01CA0010T	0,600	t	Arena seca	18,260	10,96	
P.E01CB0090T	1,200	t	Arido machaqueo 16-32 mm	15,075	18,09	
P.E01E0010T	0,200	m³	Agua	2,526	0,51	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**120,570**
	Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
A03A0030T		**m³**	**Hormigón en masa de fck= 15 N/mm²**			
			Hormigón en masa de fck= 15 N/mm², árido machaqueo 16 mm máx., confeccionado con hormigonera.			
P.E01BA0030T	0,270	t	Cemento CEM IV/B-P 32.5 N, ensacado.	178,141	48,10	
P.E01CA0010T	0,620	t	Arena seca	18,260	11,32	
P.E01CB0070T	1,250	t	Arido machaqueo 4-16 mm	15,434	19,29	
P.E01E0010T	0,200	m³	Agua	2,526	0,51	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
O003	2,000	h	Peón	23,600	47,20	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**129,260**
	Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTINUEVE con VEINTISÉIS CÉNTIMOS					
A03A0040		**m³**	**Hormigón en masa de fck= 15 N/mm² y encofrado.**			
			Hormigón en masa de fck= 15 N/mm², árido machaqueo 16 mm máx, colocado, i/encofrado.			
O003	4,800	h	Peón	23,600	113,28	
O001	2,000	h	Oficial 1ª Albañil	25,800	51,60	
P.E01BA0040	0,270	t	Cemento portland, CEM II/B-P 32,5 R, granel	141,807	38,29	
P.E01CA0010T	0,620	t	Arena seca	18,260	11,32	
P.E01CB0050	1,250	t	Arido machaqueo 8-16 mm	9,566	11,96	
P.E01E0010T	0,200	m³	Agua	2,526	0,51	
M.QAD0010	0,500	h	Hormigonera portátil 250 l	5,684	2,84	
M.QBA0010	0,300	h	Vibrador eléctrico	8,183	2,45	
P.E01IB0010	0,009	m³	Madera pino gallego en tablas	221,650	1,99	
P.E01IA0110	0,003	m³	Madera pino gallego	353,902	1,06	
P.E01MA0020	0,060	kg	Clavos 2"	1,132	0,07	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**235,370**
	Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y					

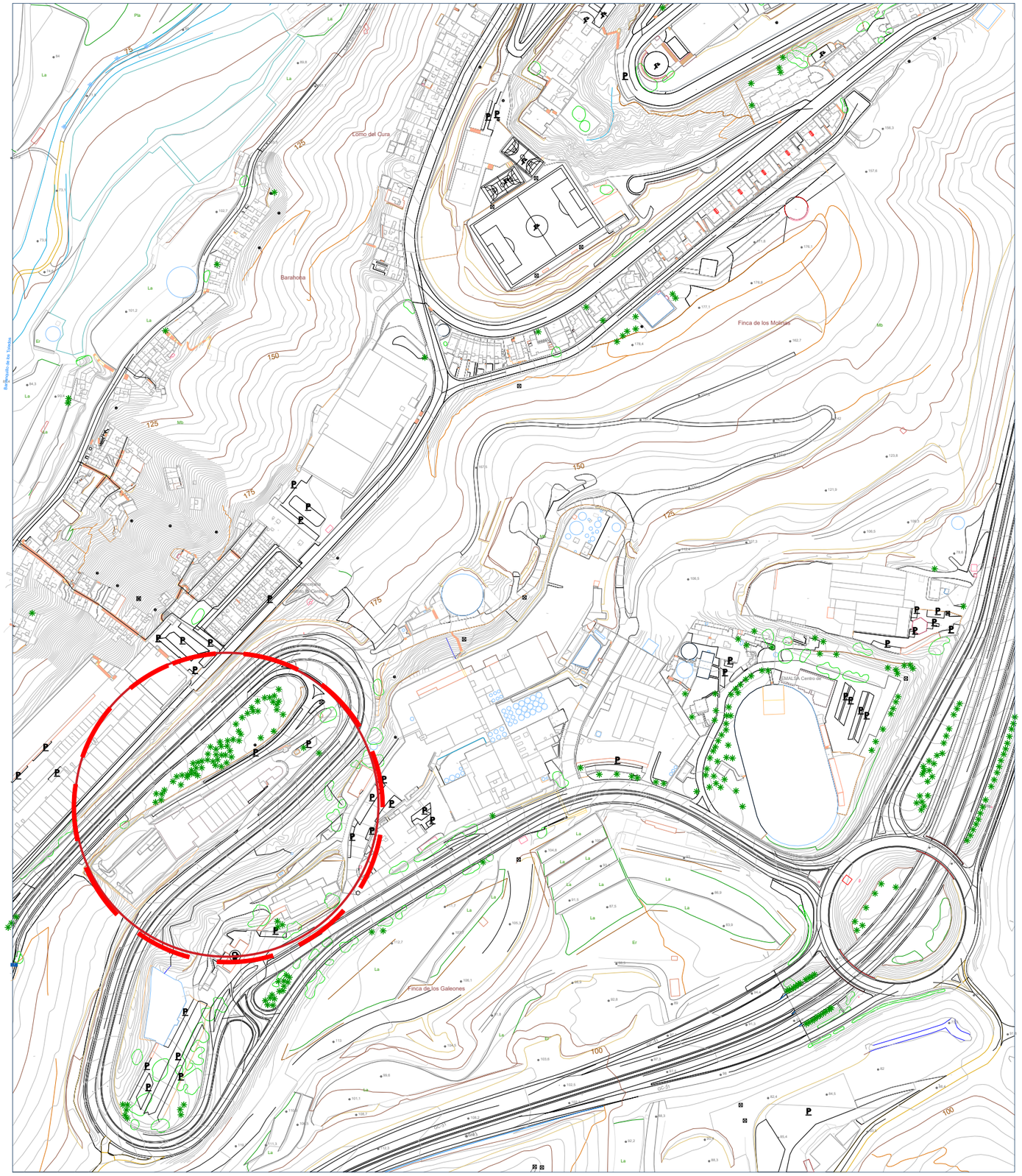
CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

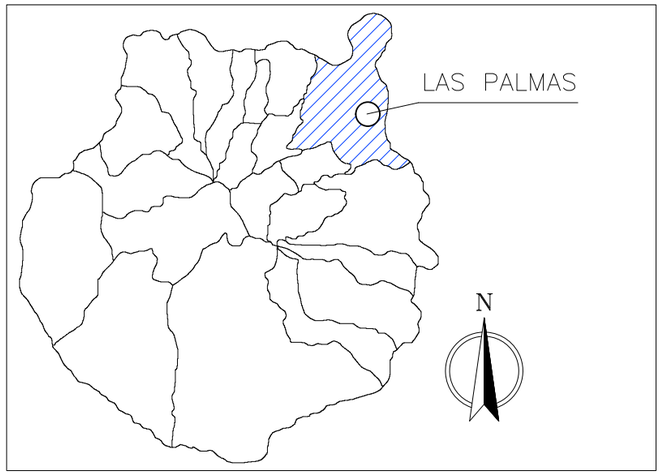
PROYECTO DE ACONDICIONAMIENTO Y REFORMA PARCIAL DEL EDIFICIO DEL ARCHIVO GENERAL DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			CINCO con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS			
A05000005		**M³.**	**Excav.zanjas cualquier terreno**			
			Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno con extracción de tierras al borde.			
O003	0,045	h	Peón	23,600	1,06	
M.QAA0020T	0,300	h	Retroexcavadora M. F. con cazo.	41,464	12,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,500**
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TRECE con CINCUENTA CÉNTIMOS			
A05AG0020T		**m²**	**Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.**			
			Encofrado y desencof. en paredes de arquetas, cámaras y sótanos.			
O001	0,470	h	Oficial 1ª Albañil	25,800	12,13	
O003	0,470	h	Peón	23,600	11,09	
P.E01IB0010T	0,010	m³	Madera pino gallego en tablas	443,533	4,44	
P.E01IA0110T	0,010	m³	Madera pino insigne	494,263	4,94	
P.E01MA0020	0,020	kg	Clavos 2"	1,132	0,02	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**32,620**
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
A06B0010T		**m³**	**Excavación en zanjas y pozos.**			
			Excavación en zanjas y pozos en cualquier clase de terreno con extracción de tierras al borde.			
O003	0,350	h	Peón	23,600	8,26	
M.QAA0020T	0,300	h	Retroexcavadora M. F. con cazo.	41,464	12,44	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,700**
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de VEINTE con SETENTA CÉNTIMOS			
A06C0010T		**m³**	**Relleno de zanjas con arena volcánica.**			
			Relleno de zanjas con arena volcánica, compactado por capas de 30 cm de espesor al proctor modificado del 95 %, incluso extendido, refino y riego.			
O003	0,260	h	Peón	23,600	6,14	
P.E01CD0030T	1,000	m³	Picón de relleno, garbancillo grueso	22,661	22,66	
P.E01E0010T	0,200	m³	Agua	2,526	0,51	
M.QAA0060T	0,020	h	Pala cargadora Caterp 966	60,725	1,21	
M.QBD0010T	0,050	h	Bandeja vibrante Vibromat con operario	25,015	1,25	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,770**
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
A06D0020T		**m³**	**Carga mecánica, transporte tierras vertedero, camión, máx. 10 km**			
			Carga mecánica y transporte de tierras a vertedero, con camión de 18 Tn, con un recorrido máximo de 10 Km.			
M.QAB0030T	0,120	h	Camión volquete 2 ejes > 15 t	45,445	5,45	
M.QAA0010T	0,020	h	Traxcavator Caterp. 955	54,918	1,10	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**6,550**
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de SEIS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
A07B0010T		**m**	**Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón**			
			Apertura de rozas en fábricas de bloques de hormigón, con rozadora eléctrica, incluso limpieza y acopio de escombros a pié de carga, sellado con mortero 1:5 de cemento y arena y p.p. de pequeño material.			
O003	0,170	h	Peón	23,600	4,01	
M.QBH0010T	0,060	h	Rozadora eléctrica 220 V	5,148	0,31	
A02A0030T	0,010	m³	Mortero 1:5 de cemento	142,980	1,43	
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,750**
			Asciende el precio unitario del concepto auxiliar a la mencionada cantidad de CINCO con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

DOCUMENTO 18

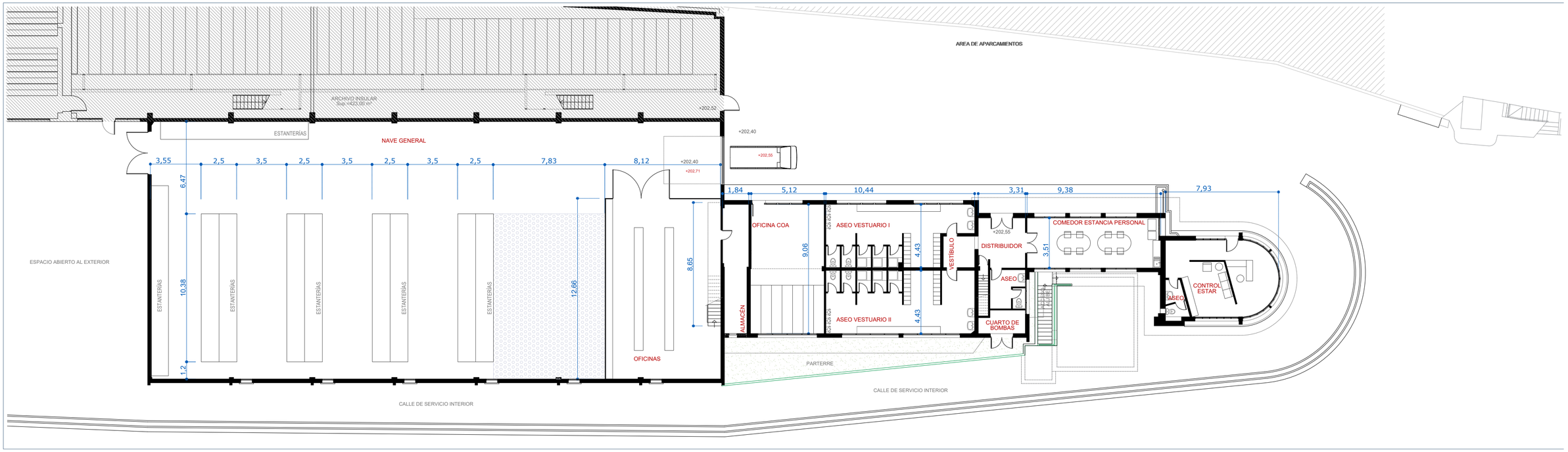
PLANOS

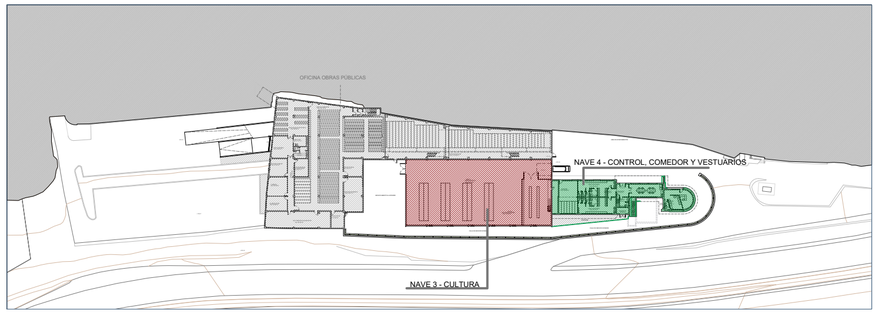




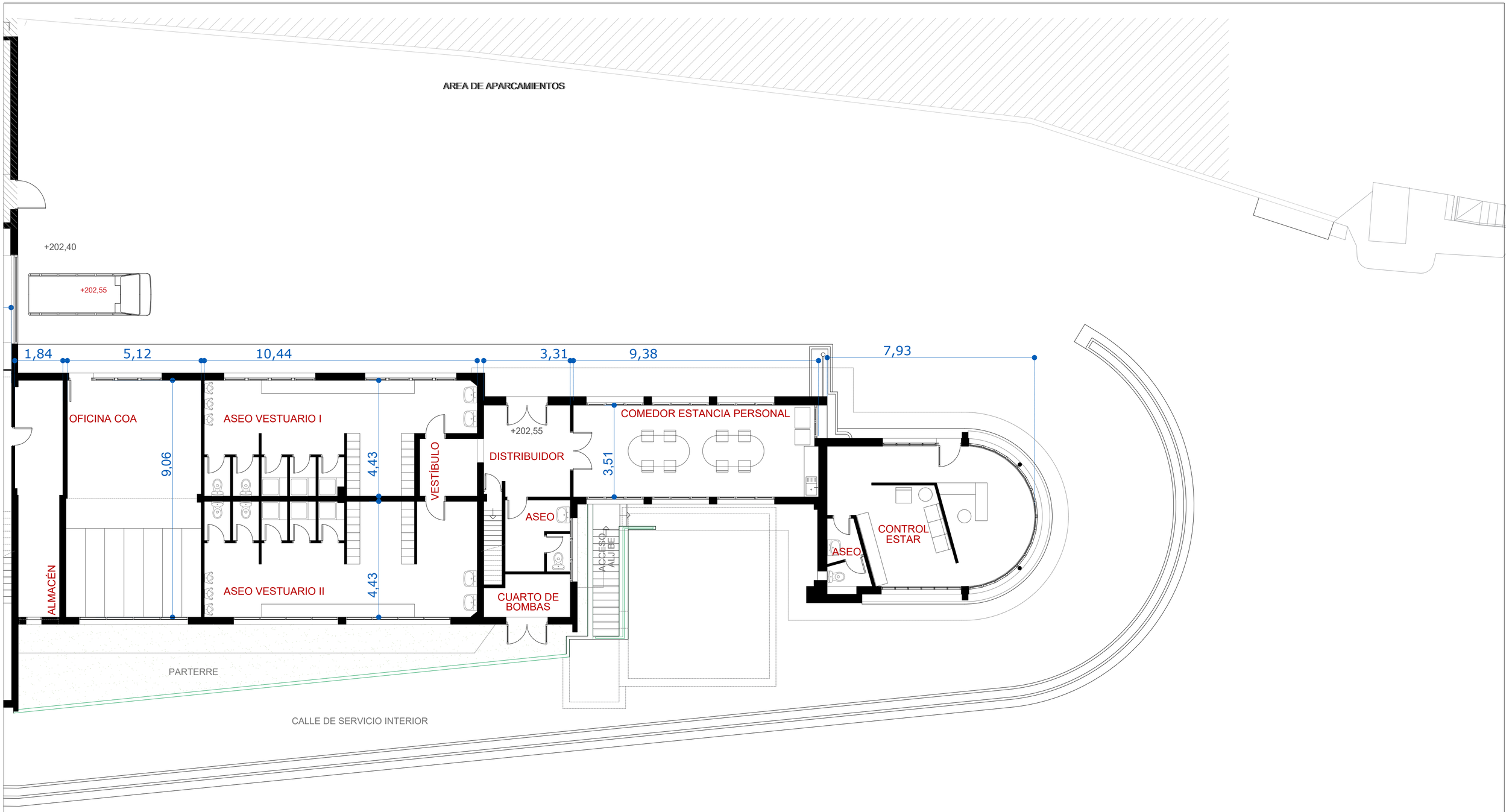
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A3 1
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de situación	ESCALA: Varias
	FECHA: Noviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:

PLANTA BAJA GENERAL EDIFICACIÓN E:1/125

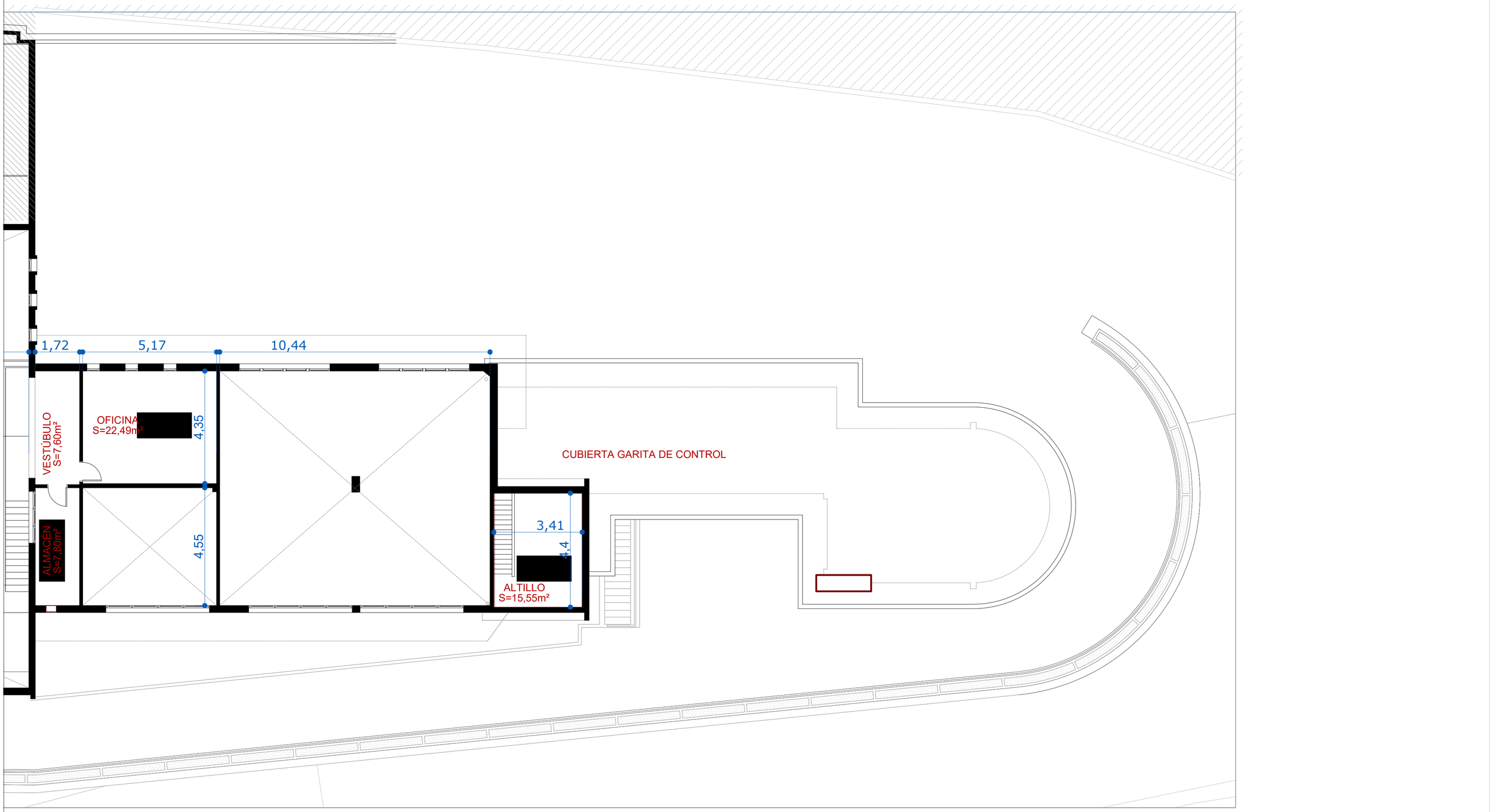




PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 2
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución actual		ESCALA: Varias FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:

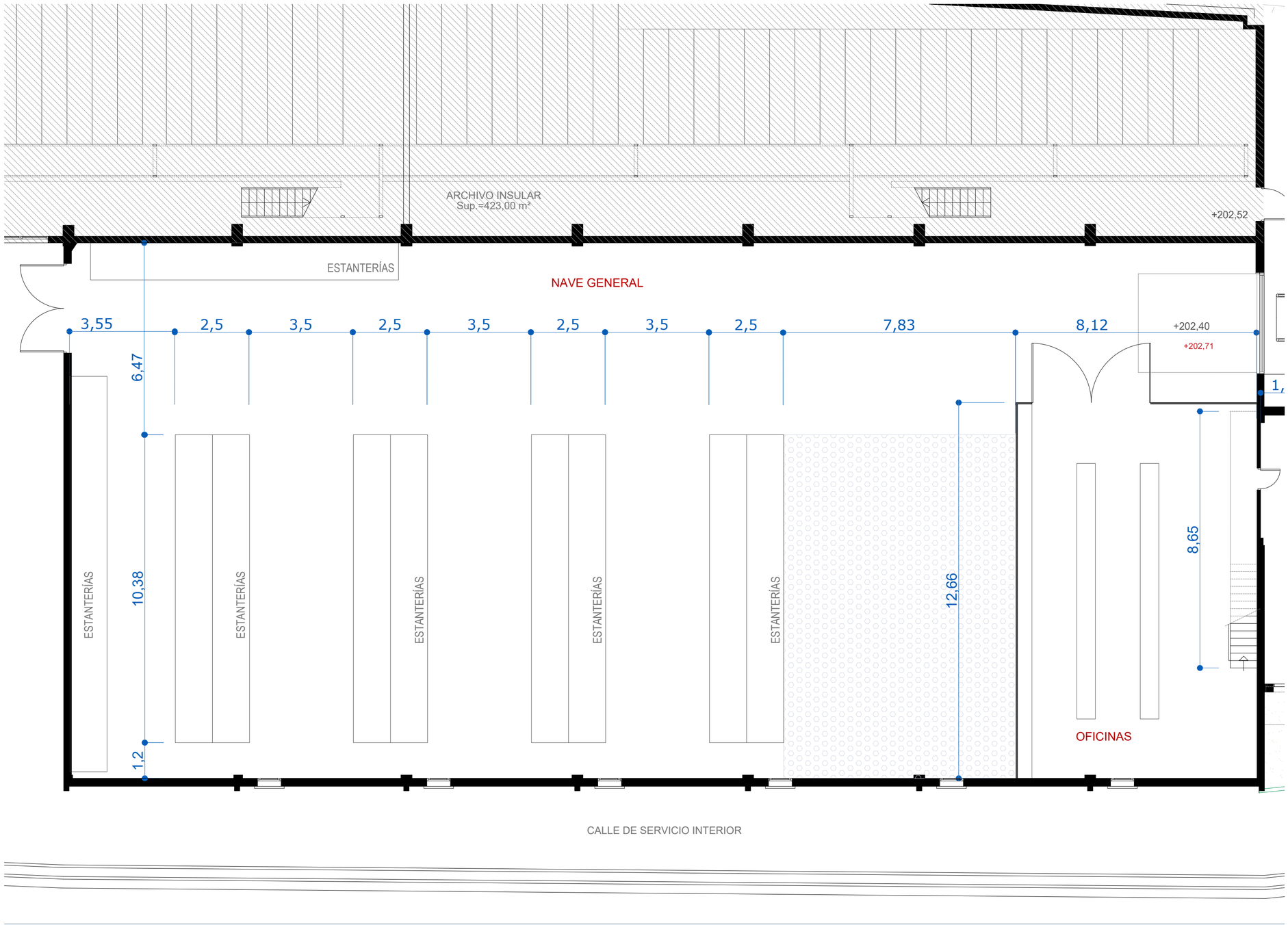


PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 3
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución actual Zona administrativa P+0		ESCALA: 1/100
		FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:

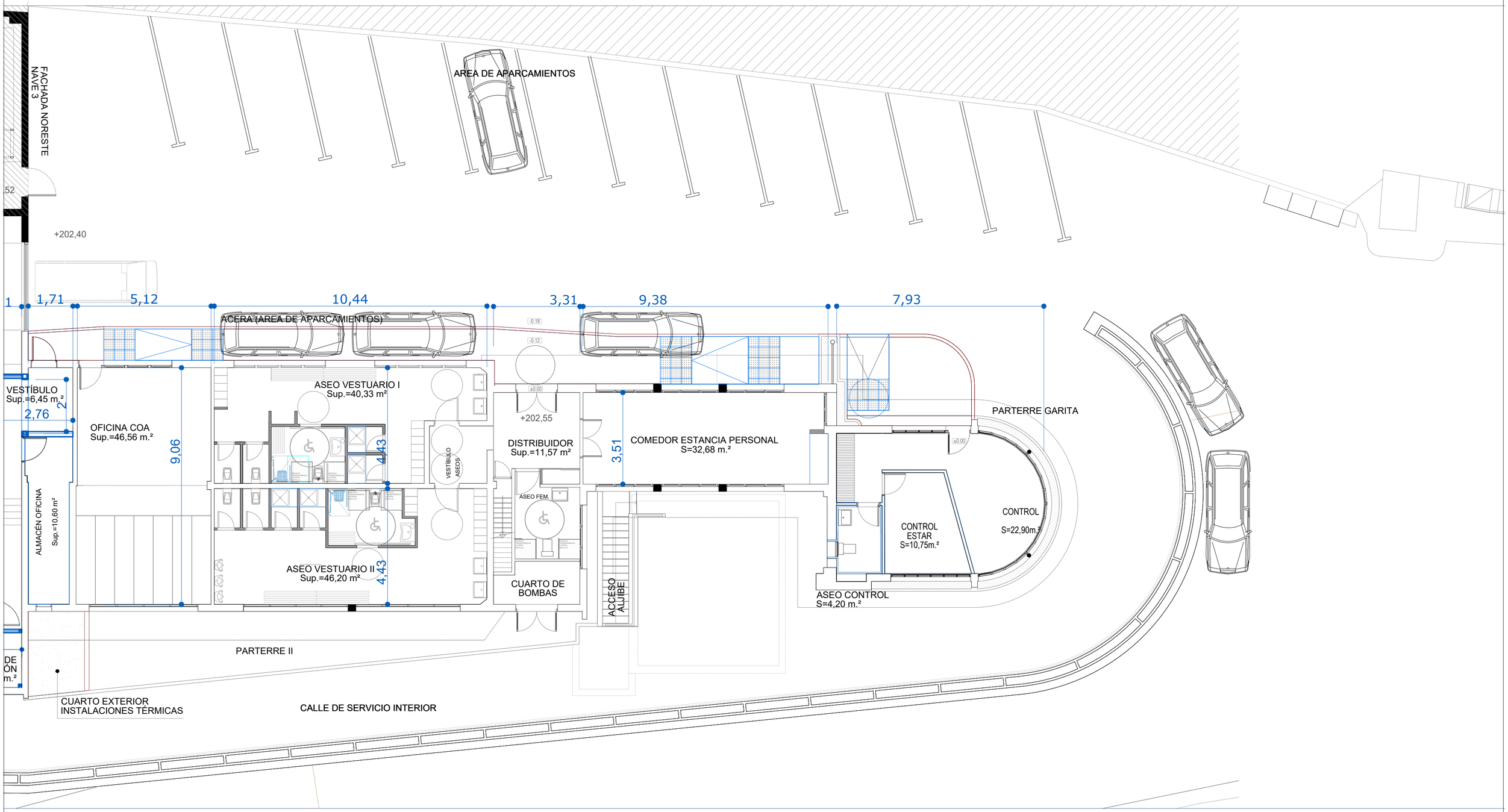


PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 4
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución actual Zona administrativa P+1	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:

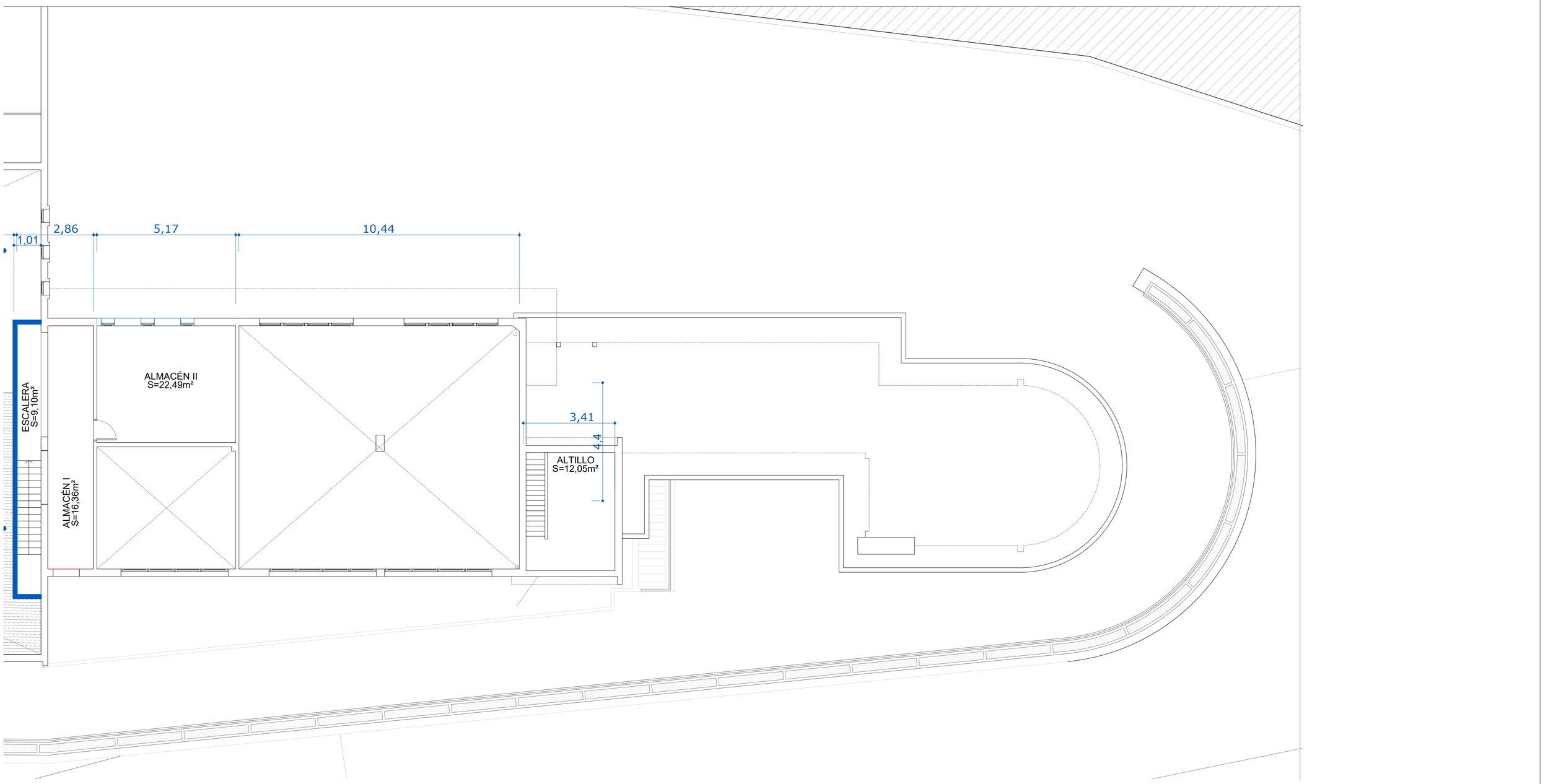
1A BAJA GENERAL EDIFICACION E:1/125



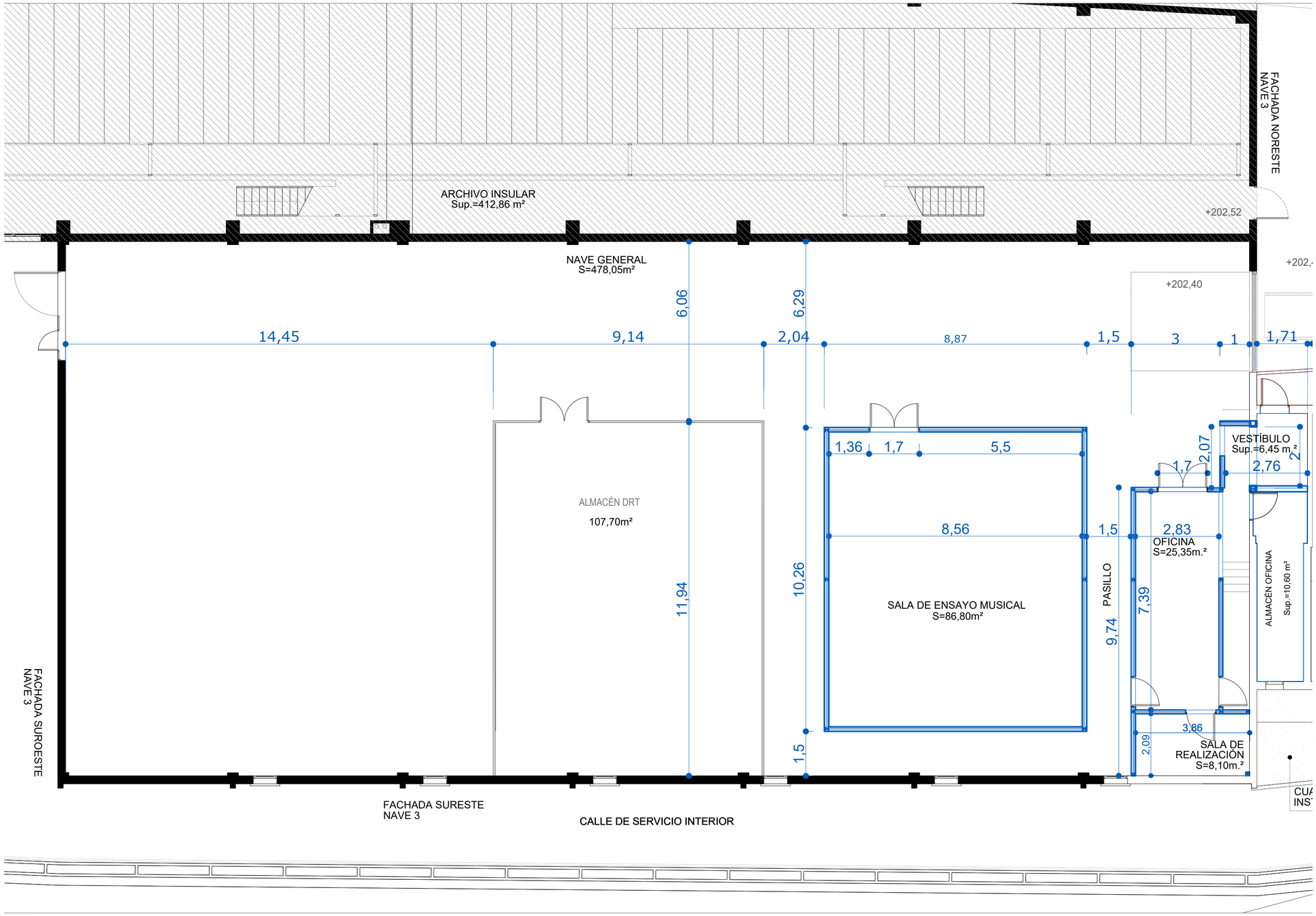
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 5
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución actual Zona Nave Industrial P+0	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:



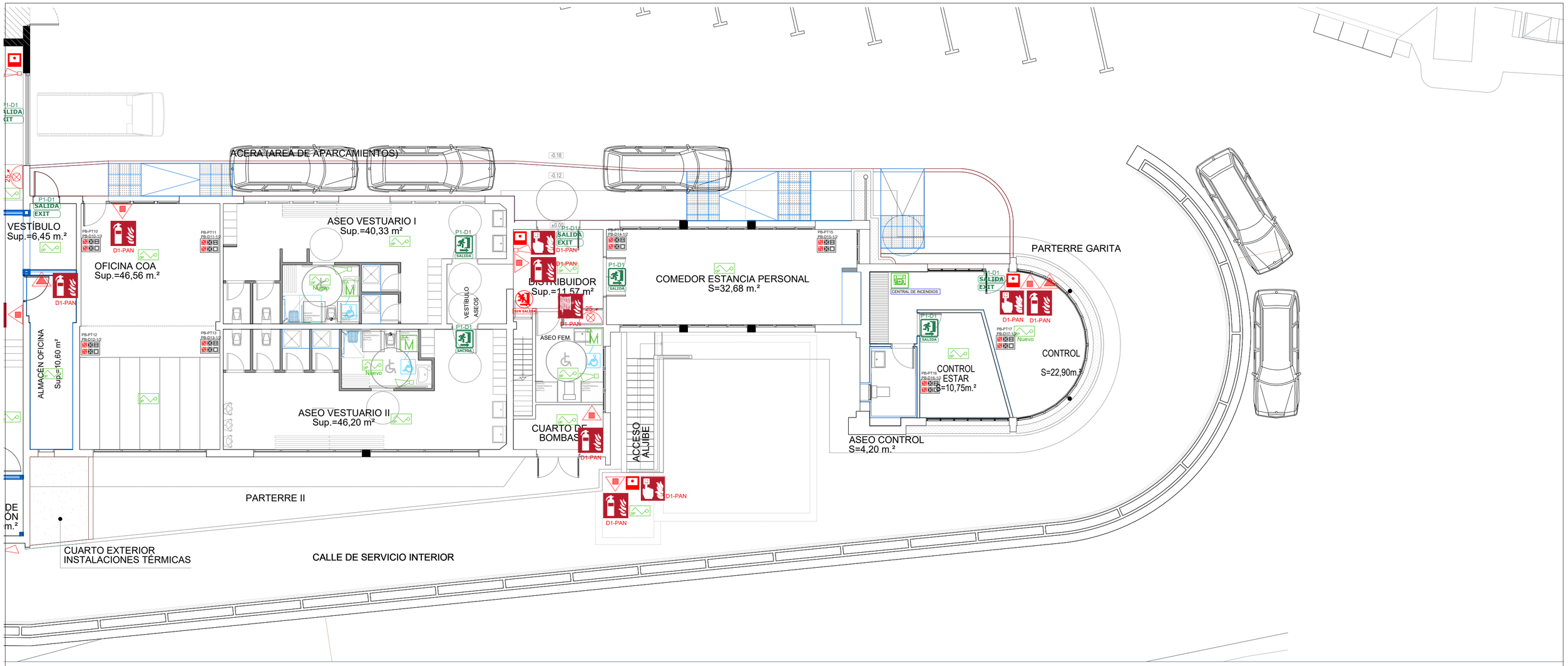
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 6
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución reformado Zona administrativa P+0		ESCALA: 1/100
		FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 7
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución reformado Zona administrativa P+1	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 8
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Distribución reformado Zona Nave Industrial P+0		ESCALA: 1/100 FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:



LEYENDA DE CONTRAINCENDIOS

SEÑALIZACIÓN Y EVACUACIÓN (UNE 23033, 23034 y 23035)

SALIDA / EXIT	RÓTULOS FOTOLUMINISCENTE PARA INDICAR LA SALIDA
SIN SALIDA	RÓTULOS FOTOLUMINISCENTE PARA INDICAR SIN SALIDA
	RÓTULOS PARA INDICAR RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (EN PASILLOS, ESCALERAS Y SOBRE PUERTAS) D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) D3 = 320x160 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D4 = 320x220 mm (distancia de observación máxima = 10 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular) 1 = 1 CARA; 2 = 2 CARAS; 3 = 3 CARAS (Triangular) Señal visible desde 2 sitios (2 caras) Señal visible desde 3 sitios (3 caras)
	RECORRIDO EVACUACIÓN PRINCIPAL HASTA ESPACIO EXTERIOR SEGURO
OE	ORIGEN EVACUACIÓN
SP	SALIDA DE PLANTA
SE	SALIDA DE EDIFICIO
EE	ESPACIO EXTERIOR SEGURO

EXTINCIÓN (SEGÚN CTE)

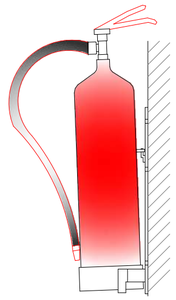
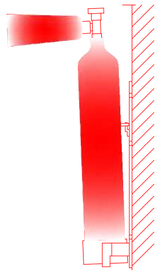
	EXTINTOR 21A/113B - POLVO ABC, 6 Kg
	EXTINTOR CO2 - 5 Kg (apto para fuegos de tipo eléctrico)
	EXTINTOR 21A/113B - POLVO ABC, 6 Kg PROTEGIDO DE LA INTEMPERIE MEDIANTE ARMARIO PARA EXTERIOR
D1-PAN	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE EXTINTOR D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)
	BOCA DE INCENDIO 25 mm
	BOCA DE INCENDIO 25 mm con racor para BIE de 45 mm
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE BIE DE 25 mm D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)

PROTECCIÓN PASIVA

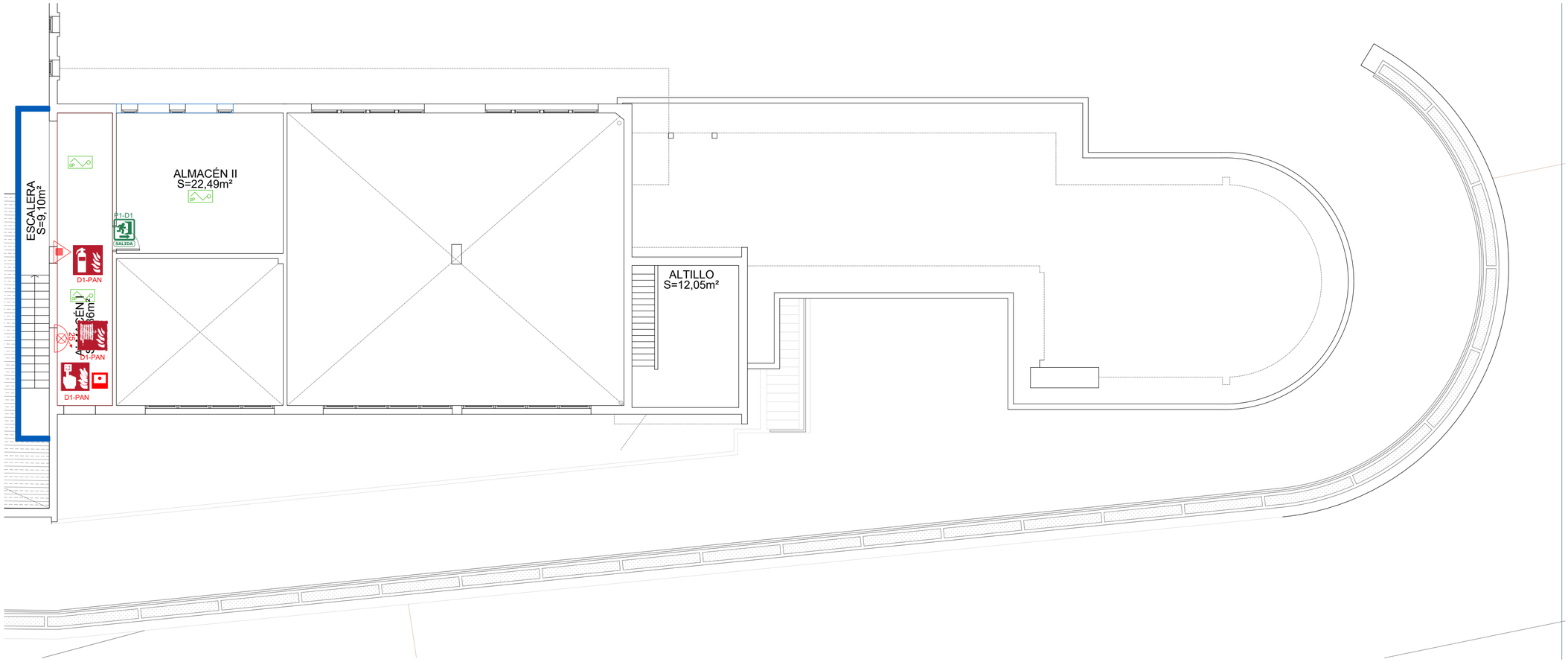
EI=60	PUERTA CON RESISTENCIA AL FUEGO 60 MINUTOS EI2 60-C5 (Según CTE) Con señalización de cerrar después de usar sobre la puerta para mantener la sectorización
	COLLARÍN CORTAFUEGO E–60 Promastop Unicollar PARA PASO DE TUBERÍAS DE PVC
	SELLADO DE PASO DE HUECOS DE INSTALACIONES CON SISTEMA PROMASTEAL
	ALMOHADILLAS INTUMESCENTES PROMASTOP E–180 PARA CIERRE DE PASO DE INSTALACIONES

ALARMA (SEGÚN CTE)

	SIRENA DE ALARMA EMERGENCIA ACÚSTICA Y VISUAL SIRENA CON FOCO, MOD AE/SA-ASF1
	PULSADOR DE ALARMA MOD.AE/SA-PT
D1-PAN	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE PULSADOR DE ALARMA D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)
	DETECTOR OPTICO ALGORITMICO MOD. AE/SA-OPI
	DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO DE HUMOS.
	CENTRAL DE INCENDIOS ALGORITMICA MOD. AE/SA-C1
2S	MODULO DE 2 SALIDAS MOD. AE/SA-2S
	RETENEDOR DE PUERTA MOD. AE/V-R24100
	FUENTE DE ALIMENTACION AUXILIAR DE 5 A.
	INDICADOR DE ACCION AE/V-IAR

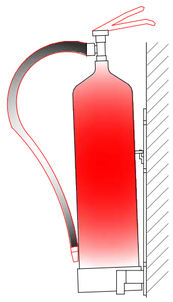
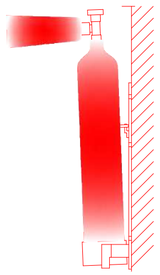
EXTINTOR MANUAL COLOCADO 21A/113B	EXTINTOR MANUAL COLOCADO CO2–5 Kg (APTO PARA FUEGOS DE TIPO ELÉCTRICO)
	
COLOCACIÓN A 0.8 < h < 1,20 m DEL SUELO (MEDIDO DESDE EXTREMO SUPERIOR DEL EXTINTOR)	COLOCACIÓN A 0.8 < h < 1,20 m DEL SUELO (MEDIDO DESDE EXTREMO SUPERIOR DEL EXTINTOR)

PROYECTO:	INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 10
EMPLAZAMIENTO:	CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO:	Plano de PCI Zona administrativa P+0	ESCALA: 1/100 FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR:	Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
		FIRMADO:

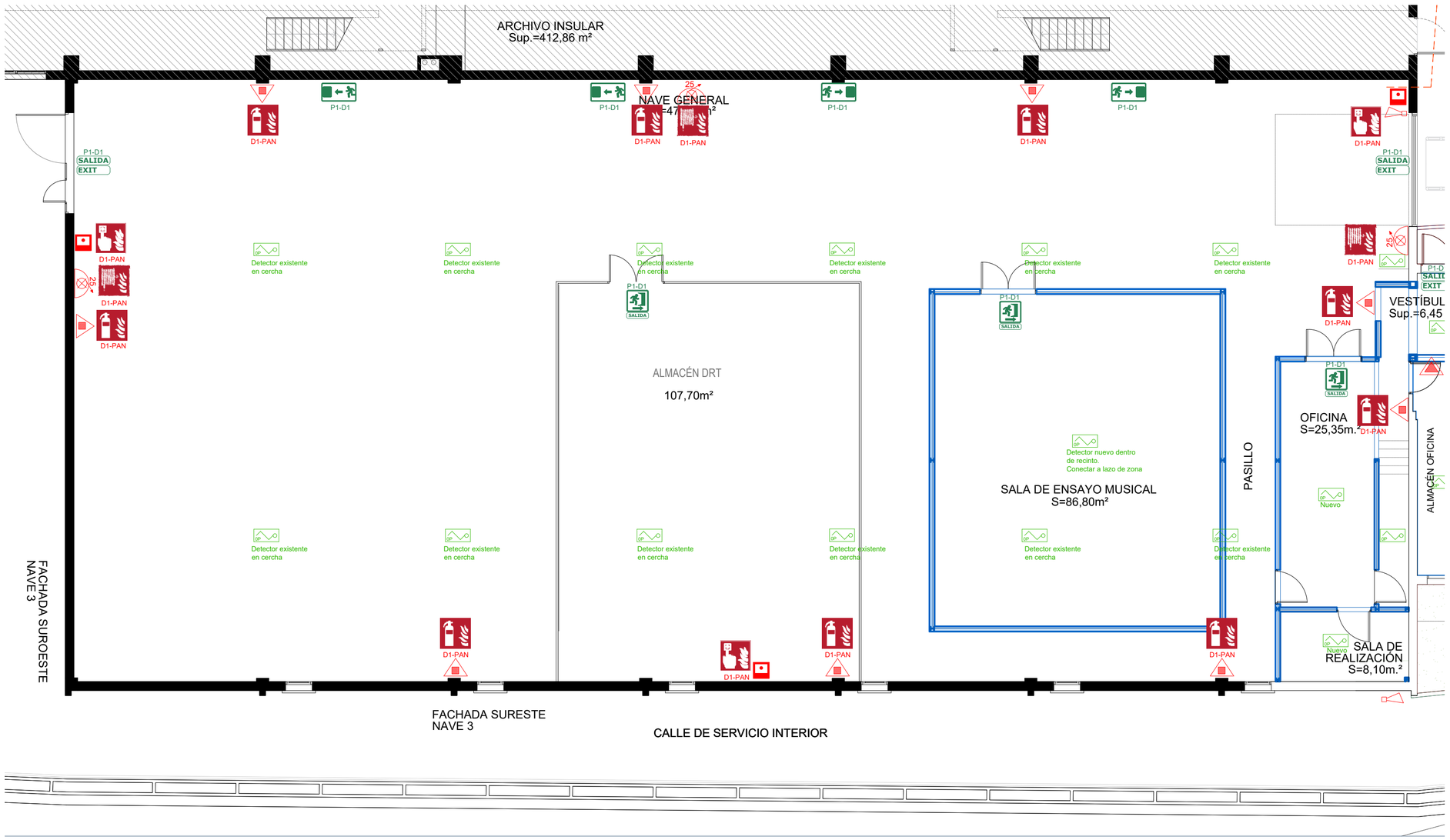


LEYENDA DE CONTRAINCENDIOS

SEÑALIZACIÓN Y EVACUACIÓN (UNE 23033, 23034 y 23035)	RÓTULOS FOTOLUMINISCENTE PARA INDICAR LA SALIDA	PROTECCIÓN PASIVA	PUERTA CON RESISTENCIA AL FUEGO 60 MINUTOS EI₂ 60-C5 (Según CTE) Con señalización de cerrar después de usar sobre la puerta para mantener la sectorización
	RÓTULOS FOTOLUMINISCENTE PARA INDICAR SIN SALIDA		COLLARIN CORTAFUEGO E-60 Promastop Unicollar PARA PASO DE TUBERÍAS DE PVC
	RÓTULOS PARA INDICAR RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (EN PASILLOS, ESCALERAS Y SOBRE PUERTAS) D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) D3 = 320x160 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D4 = 320x220 mm (distancia de observación máxima = 10 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular) 1 = 1 CARA; 2 = 2 CARAS; 3 = 3 CARAS (Triangular) Señal visible desde 2 sitios (2 caras) Señal visible desde 3 sitios (3 caras)		SELLADO DE PASO DE HUECOS DE INSTALACIONES CON SISTEMA PROMASTEAL
			ALMOHADILLAS INTUMESCENTES PROMASTOP E-180 PARA CIERRE DE PASO DE INSTALACIONES
	RECORRIDO EVACUACIÓN PRINCIPAL HASTA ESPACIO EXTERIOR SEGURO	ALARMA (SEGÚN CTE)	SIRENA DE ALARMA EMERGENCIA ACÚSTICA Y VISUAL SIRENA CON FOCO, MOD AE/SA-ASF1
	ORIGEN EVACUACIÓN		PULSADOR DE ALARMA MOD.AE/SA-PT
	SALIDA DE PLANTA		SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE PULSADOR DE ALARMA D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)
	SALIDA DE EDIFICIO		
	ESPACIO EXTERIOR SEGURO		
EXTINCIÓN (SEGÚN CTE)	EXTINTOR 21A/113B - POLVO ABC, 6 Kg		DETECTOR OPTICO ALGORITMICO MOD. AE/SA-OPI
	EXTINTOR CO2 - 5 Kg (apto para fuegos de tipo eléctrico)		DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO DE HUMOS.
	EXTINTOR 21A/113B - POLVO ABC, 6 Kg PROTEGIDO DE LA INTEMPERIE MEDIANTE ARMARIO PARA EXTERIOR		CENTRAL DE INCENDIOS ALGORITMICA MOD. AE/SA-C1
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE EXTINTOR D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)		MODULO DE 2 SALIDAS MOD. AE/SA-2S
	BOCA DE INCENDIO 25 mm		RETENEDOR DE PUERTA MOD. AE/V-R24100
	BOCA DE INCENDIO 25 mm con racor para BIE de 45 mm		FUENTE DE ALIMENTACION AUXILIAR DE 5 A.
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE BIE DE 25 mm D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)		INDICADOR DE ACCION AE/V-IAR

EXTINTOR MANUAL COLOCADO 21A/113B	EXTINTOR MANUAL COLOCADO CO2-5 Kg (APTO PARA FUEGOS DE TIPO ELÉCTRICO)
	
COLOCACIÓN A 0.8 < h < 1,20 m DEL SUELO (MEDIDO DESDE EXTREMO SUPERIOR DEL EXTINTOR)	COLOCACIÓN A 0.8 < h < 1,20 m DEL SUELO (MEDIDO DESDE EXTREMO SUPERIOR DEL EXTINTOR)

PROYECTO:	INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº :	A2 11
EMPLAZAMIENTO:	CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº :	1
DESIGNACIÓN DEL PLANO:	Plano de PCI Zona administrativa P+1	ESCALA:	1/100
		FECHA:	Ncoviembre 2.023
PROMOTOR:	Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:



LEYENDA DE CONTRAINCENDIOS

SEÑALIZACIÓN Y EVACUACIÓN (UNE 23033, 23034 y 23035)

SALIDA / EXIT	RÓTULOS FOTOLUMINISCENTE PARA INDICAR LA SALIDA
SIN SALIDA	RÓTULOS FOTOLUMINISCENTE PARA INDICAR SIN SALIDA
	RÓTULOS PARA INDICAR RECORRIDOS DE EVACUACIÓN (EN PASILLOS, ESCALERAS Y SOBRE PUERTAS) D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) D3 = 320x160 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D4 = 320x220 mm (distancia de observación máxima = 10 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular) 1 = 1 CARA; 2 = 2 CARAS; 3 = 3 CARAS (Triangular) Señal visible desde 2 sitios (2 caras) Señal visible desde 3 sitios (3 caras)
	RECORRIDO EVACUACIÓN PRINCIPAL HASTA ESPACIO EXTERIOR SEGURO
OE	ORIGEN EVACUACIÓN
SP	SALIDA DE PLANTA
SE	SALIDA DE EDIFICIO
EE	ESPACIO EXTERIOR SEGURO

EXTINCIÓN (SEGÚN CTE)

	EXTINTOR 21A/113B - POLVO ABC, 6 Kg
	EXTINTOR CO2 - 5 Kg (apto para fuegos de tipo eléctrico)
	EXTINTOR 21A/113B - POLVO ABC, 6 Kg PROTEGIDO DE LA INTEMPERIE MEDIANTE ARMARIO PARA EXTERIOR
D1-PAN	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE EXTINTOR D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)
	BOCA DE INCENDIO 25 mm
	BOCA DE INCENDIO 25 mm con racor para BIE de 45 mm
	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE BIE DE 25 mm D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)

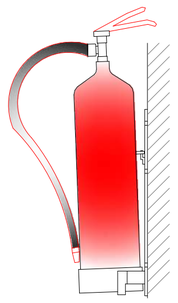
PROTECCIÓN PASIVA

EI-60	PUERTA CON RESISTENCIA AL FUEGO 60 MINUTOS EI2 60-C5 (Según CTE) Con señalización de cerrar después de usar sobre la puerta para mantener la sectorización
	COLLARIN CORTAFUEGO E-60 Promastop Unicollar PARA PASO DE TUBERIAS DE PVC
	SELLADO DE PASO DE HUECOS DE INSTALACIONES CON SISTEMA PROMASTEAL
	ALMOHADILLAS INTUMESCENTES PROMASTOP E-180 PARA CIERRE DE PASO DE INSTALACIONES

ALARMA (SEGÚN CTE)

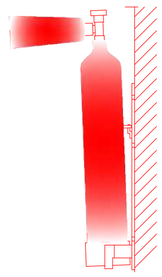
	SIRENA DE ALARMA EMERGENCIA ACÚSTICA Y VISUAL SIRENA CON FOCO, MOD AE/SA-ASF1
	PULSADOR DE ALARMA MOD.AE/SA-PT
D1-PAN	SEÑAL FOTOLUMINISCENTE INDICADORA DE PULSADOR DE ALARMA D1 = 210x210 mm (distancia de observación máxima = 10 m) D2 = 420x420 mm (distancia de observación máxima = 20 m) P = Plana; B = Banderola; PAN = Panorámica (triangular)
	DETECTOR OPTICO ALGORITMICO MOD. AE/SA-OPI
	DETECTOR TERMOVELOCIMÉTRICO DE HUMOS.
	CENTRAL DE INCENDIOS ALGORITMICA MOD. AE/SA-C1
2S	MODULO DE 2 SALIDAS MOD. AE/SA-2S
	RETENEDOR DE PUERTA MOD. AE/V-R24100
	FUENTE DE ALIMENTACION AUXILIAR DE 5 A.
	INDICADOR DE ACCION AE/V-IAR

EXTINTOR MANUAL COLOCADO 21A/113B



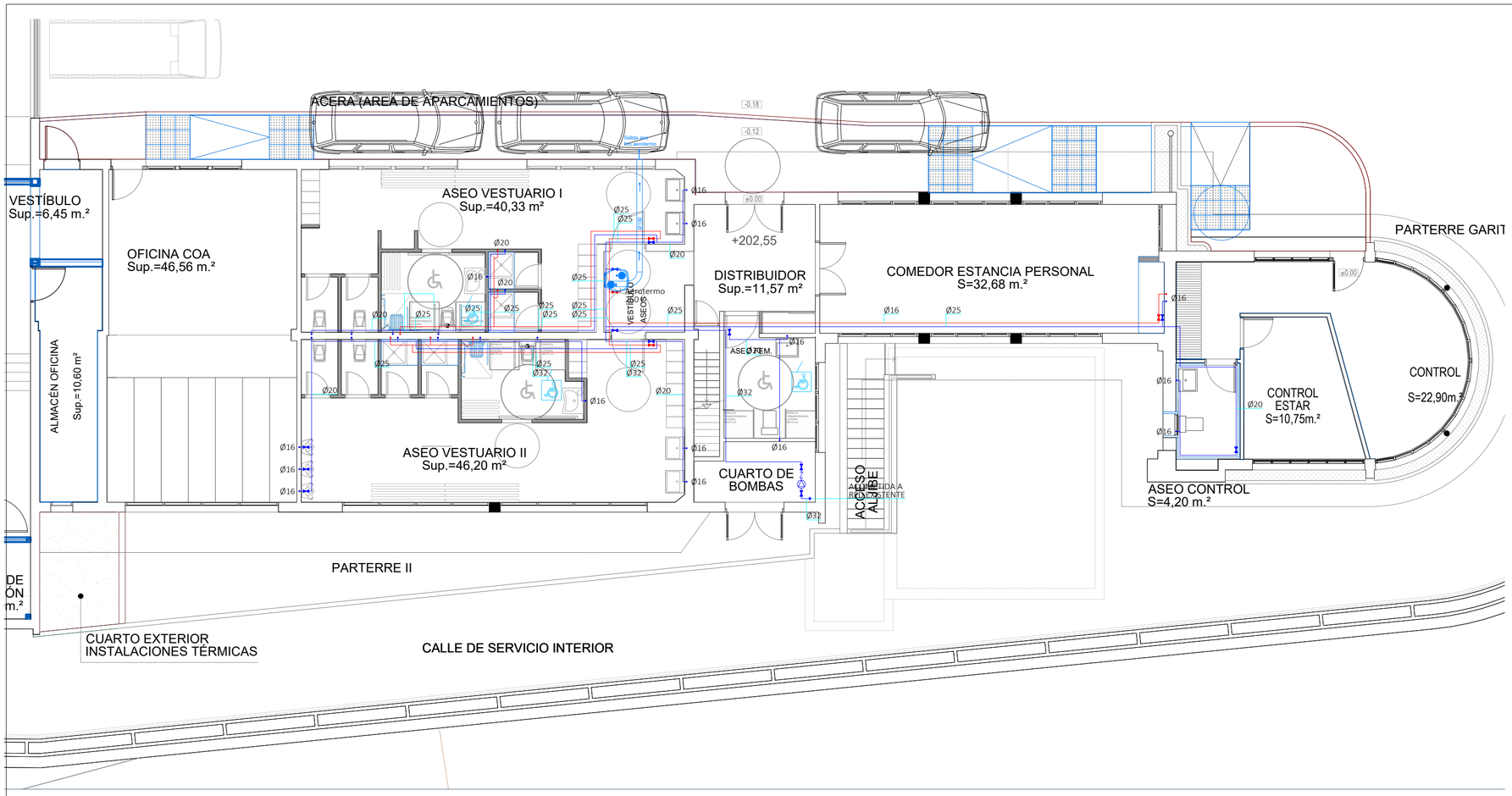
COLOCACIÓN A 0.8 < h < 1,20 m DEL SUELO (MEDIDO DESDE EXTREMO SUPERIOR DEL EXTINTOR)

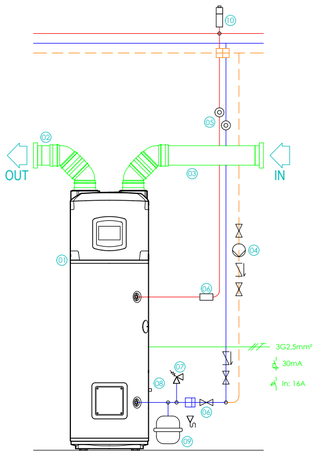
EXTINTOR MANUAL COLOCADO CO2-5 Kg (APTO PARA FUEGOS DE TIPO ELÉCTRICO)



COLOCACIÓN A 0.8 < h < 1,20 m DEL SUELO (MEDIDO DESDE EXTREMO SUPERIOR DEL EXTINTOR)

PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 12
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de PCI Zona Nave Industrial P+0		ESCALA: 1/100
		FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:





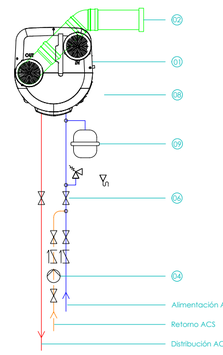
01 Ariston Nuos Plus WIFI 200-250 (instalación suelo)
02 Conducto extracción Ø150-160-200mm
03 Conducto admisión Ø150-160-200mm (Opcional)
04 Bomba recirculación ACS (obligatoria si distancia al punto de ACS más alejado >15m)
05 Válvulas aislamiento cuarto húmedo
06 Válvulas aislamiento del equipo
07 Grupo hidráulico de seguridad 3/4" (ref. 877085)
08 Desagüe de condensados
09 Vaso de expansión para ACS (18 litros)
10 Purgador de aire (a colocar en el punto más alto de la instalación)

Leyenda

- Fontanería. Agua Fría Consumo Humano (AFCH)
- Fontanería. Agua Caliente Sanitaria (ACS)
- Fontanería. Retorno Agua Caliente Sanitaria (ACS)
- Solar Térmica. Circuito Primario
- Solar Térmica. Circuito Secundario
- Calefacción. Circuito Primario
- Calefacción. Circuito Distribución
- Circuito Gas Refrigerante
- Instalación Eléctrica
- Gestión y Control
- Piscina. Circuito Hidráulico
- Piscina. Línea de Desinfección
- Válvula de corte
- Válvula normalmente cerrada
- Válvula de retención
- Válvula de equilibrado hidráulico
- Válvula reguladora de caudal
- Válvula reductora de presión
- Válvula de 2 vías motorizada
- Válvula de 3 vías motorizada
- Válvula mezcladora
- Válvula de seguridad
- Desagüe conducido
- Purgador de aire
- Bomba
- Acometida
- Contador divisionario
- Contador general
- Grifo de comprobación
- Filtro
- Vaso de expansión
- Manómetro
- Termómetro
- Presostato
- Termostato
- Intercambiador de placas

NOTAS CONEXIONES HIDRAULICAS

1. Conectar la entrada y la salida del calentador de agua con tubos o acoples resistentes no sólo a la presión de ejercicio sino también a la temperatura del agua caliente que puede alcanzar los 75ºC.
2. Es obligatorio aplicar racores dieléctricos equipados con junta al tubo de salida del agua caliente, antes de efectuar la conexión.
3. Previa a la entrada de agua del aparato, disponer un grifo para el vaciado del producto que se pueda accionar sólo mediante una herramienta.
4. Además, es obligatorio instalar a la entrada de agua un grupo de seguridad hidráulico de 3/4" (7 bar).
5. La salida de descarga del grupo de seguridad debe estar conectada a una tubería con un diámetro no inferior al de conexión del aparato (3/4"), mediante un sifón que permita una distancia de por lo menos 20 mm, con la posibilidad de control visual para evitar que, en caso de intervención del dispositivo, se causen daños a personas, animales o cosas de los cuales el fabricante no se considera responsable.
5. Está prohibido interponer cualquier dispositivo de cierre (válvulas, grifos, etc.) entre el dispositivo de seguridad y el acumulador.
6. El goteo del dispositivo contra sobrepresiones es normal durante la fase de calentamiento; por este motivo, es necesario conectar la descarga (siempre dejada abierta a la atmósfera) con un tubo de drenaje instalado en pendiente continua hacia abajo y en un lugar en el que no haya hielo. Al mismo tubo se debe conectar también el drenaje de la condensación por medio de la junta específica colocada en la parte inferior del calentador de agua.
7. El aparato no debe operar con aguas con una dureza inferior a los 12ºF; ni con aguas con una dureza especialmente elevada (>25ºF), se aconseja el uso de un descalcificador, debidamente calibrado y monitoreado, en este caso la dureza residual no desciende por debajo de los 15ºF.
8. Se aconseja efectuar un lavado cuidadoso de las tuberías de la instalación para eliminar posibles residuos de roscados, soldaduras o suciedad que pudieses afectar el buen funcionamiento del aparato.
9. Antes de utilizar el producto, es conveniente llenar con agua el depósito del aparato y efectuar un vaciado completo para eliminar las impurezas residuales.
10. Si la presión de la red fuera cercana a los valores de calibrado de la válvula de seguridad, es necesario instalar un reductor de presión lo más lejano posible del aparato. Recomendado a la entrada de la vivienda, después del contador.



NOTAS CONEXIONES DE AIRE

1. El producto presenta en la parte superior una toma de aspiración y una para la expulsión del aire. Es importante no quitar (excepto para la instalación no canalizada) ni manipular las dos rejillas.
2. La temperatura del aire en salida del producto puede alcanzar los 5-10 °C menos que con respecto a la de entrada y, si no es canalizada, la temperatura del local de instalación puede descender sensiblemente. Si está previsto el funcionamiento con expulsión o aspiración hacia afuera (o a otro local) del aire tratado por la bomba de calor, deberán emplearse tuberías isótneas para el paso del aire.
3. Asegúrese de que las canalizaciones estén conectadas y fijadas firmemente al producto para evitar que puedan separarse accidentalmente y que produzcan ruidos molestos.
4. En caso de instalación no canalizada respete las distancias a las paredes y techo indicadas en el manual de instalación. Aún en este supuesto se recomienda utilizar el accesorio curva para desviar la salida del aire frío, de modo que no vuelva a ser aspirado.
5. Si el producto está canalizado, se debe dejar una distancia mínima entre el producto y las canalizaciones para poder extraer el filtro evaporador (ver manual de instalación).
6. No utilizar rejillas exteriores que provoquen elevadas pérdidas de carga, como por ejemplo rejillas anti-insectos. Las rejillas utilizadas deben permitir el correcto paso de aire, orientar para evitar que el aire frío sea aspirado.
7. En caso de canalizar entrada y salida de aire, la distancia entre las rejillas exteriores no debe ser menor de 50 cm.
8. Proteger los conductos de aire de la acción del viento.
9. La pérdida estática total de la instalación se calcula sumando la pérdida de los componentes individuales; esta suma ha de ser inferior a la **presión estática del ventilador (110 Pa).**
10. El equipo permite varios diámetros de tubos de aire. Deberá elegirse el adecuado según las pérdidas de carga que impliquen y garantizando que el resultado no supere el valor indicado en el punto anterior.

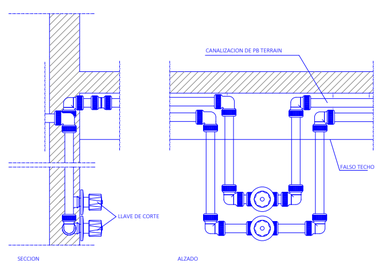
NOTAS CONEXIONES ELÉCTRICAS

1. Comprobar que la instalación esté en relación con la potencia máxima absorbida por el calentador de agua (consultar los datos de la placa) tanto con respecto a la sección de los cables como a la conformidad de los mismos con la normativa vigente.
2. Está prohibido el uso de tomas múltiples, prolongadores o adaptadores.
3. Queda prohibido utilizar los tubos de la instalación hidráulica, de calefacción o del gas para la conexión a tierra del aparato.
4. Antes de ponerlo en funcionamiento, controlar que la tensión de la red sea conforme con el valor de la placa del aparato.
5. Para la desconexión del aparato de la red debe emplearse un interruptor bipolar 16A que cumpla con las normas vigentes CEI-EN (abertura contactos de por lo menos 3 mm, conviene que lleven fusibles).
6. La conexion del aparato debe respetar las normas europeas y nacionales, y debe estar protegido por un interruptor diferencial de 30mA.
7. En la placa base del aparato hay un contacto de tierra solo para efectos funcionales y no de seguridad.

LEYENDA DE INST. DE FONTANERÍA

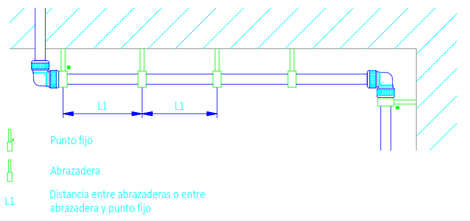
	DISTRIBUIDOR AGUA FRÍA PB TERRAIN
	DISTRIBUIDOR AGUA CALIENTE PB TERRAIN
	DISTRIBUIDOR RETORNO DE AGUA CALIENTE PB TERRAIN
	DISTRIBUIDOR AGUA FLUXORES PB TERRAIN
	DISTRIBUIDOR AGUA MEZCLADA PB TERRAIN
	PUNTO AGUA FRÍA
	PUNTO AGUA CALIENTE
	PUNTO AGUA MEZCLADA
	PUNTO AGUA FLUXORES
	MONTANTE AGUA FRÍA PB TERRAIN
	MONTANTE AGUA CALIENTE PB TERRAIN
	MONTANTE RETORNO DE AGUA CALIENTE PB TERRAIN
	MONTANTE AGUA FLUXORES PB TERRAIN
	MONTANTE AGUA MEZCLADA PB TERRAIN
	GRIFO AISLADO
	LLAVE DE CORTE
	VÁLVULA MOTORIZADA
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	FILTRO
	BOMBA DE CIRCULACIÓN
	VÁLVULA DE EQUILIBRADO
	VÁLVULA MEZCLADORA
	PRODUCCIÓN DE A.C.S.
	LLAVE REDUCTORA DE PRESIÓN
	PREINSTALACIÓN DE CONTADOR PATRÓN
	PREINSTALACIÓN DE CONTADOR INDIVIDUAL
	BATERÍA DE CONTADORES
	GRUPO DE PRESIÓN

ENTRADA A CUARTO HÚMEDO (SISTEMA TERRAIN SDP)



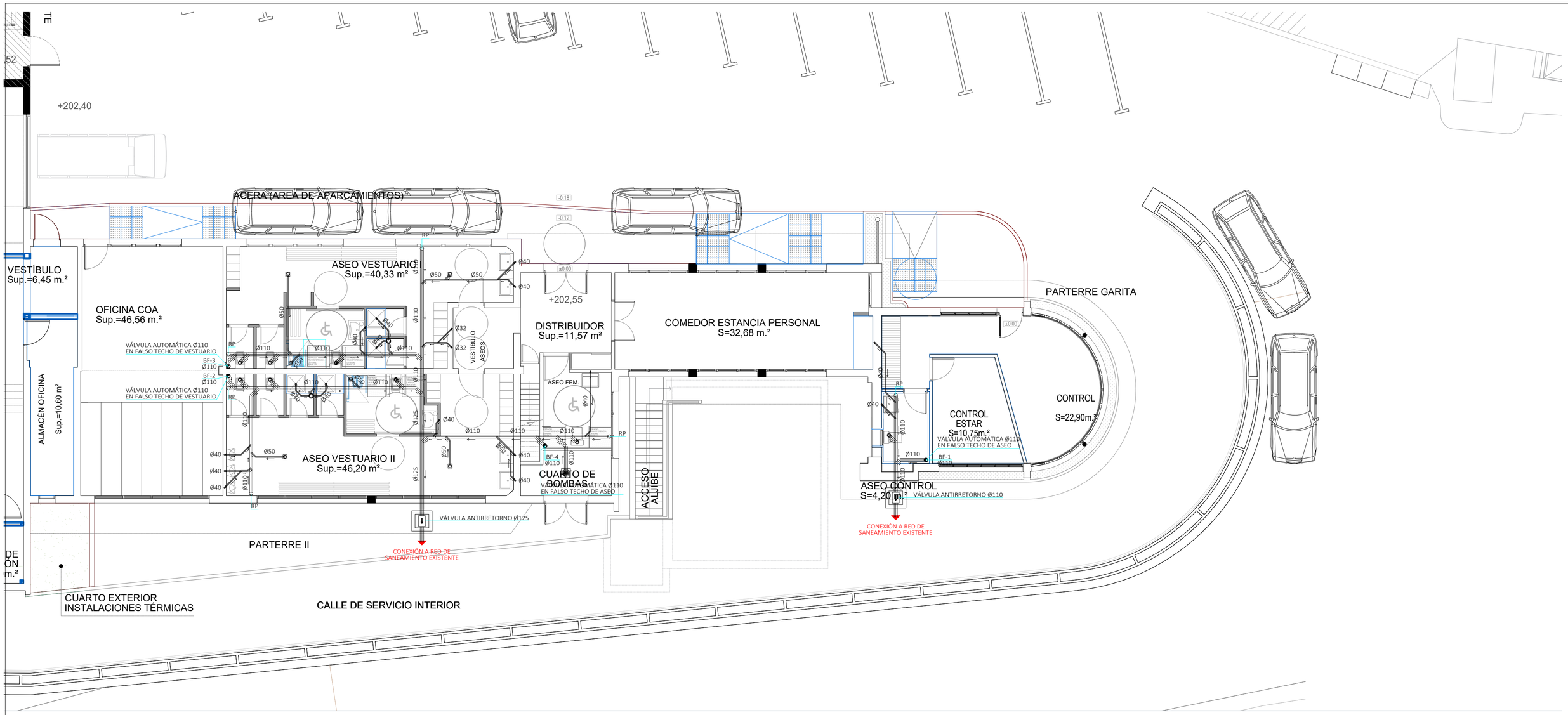
DISTANCIA ENTRE SOPORTES O ABRAZADERAS PARA TUBOS DE POLIBUTILENO (PB)

Diámetro exterior del tubo mm.	L1 mm. Agua fría Horizontal	Agua fría Vertical	Agua caliente Horizontal	Agua caliente Vertical
Ø ext. ≤ 16	600	780	250	325
16 < Ø ext. ≤ 20	700	910	300	390
20 < Ø ext. ≤ 25	800	1040	350	455
25 < Ø ext. ≤ 32	900	1170	400	520
32 < Ø ext. ≤ 40	1100	1430	500	650
40 < Ø ext. ≤ 50	1250	1625	600	780
50 < Ø ext. ≤ 63	1400	1820	750	975
63 < Ø ext. ≤ 75	1500	1950	900	1170
75 < Ø ext. ≤ 90	1650	2145	1100	1430
90 < Ø ext. ≤ 110	1850	2405	1300	1690

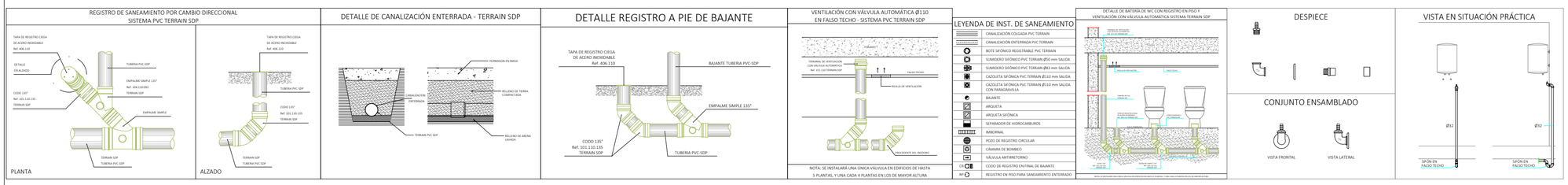


UNE-ENV 12108

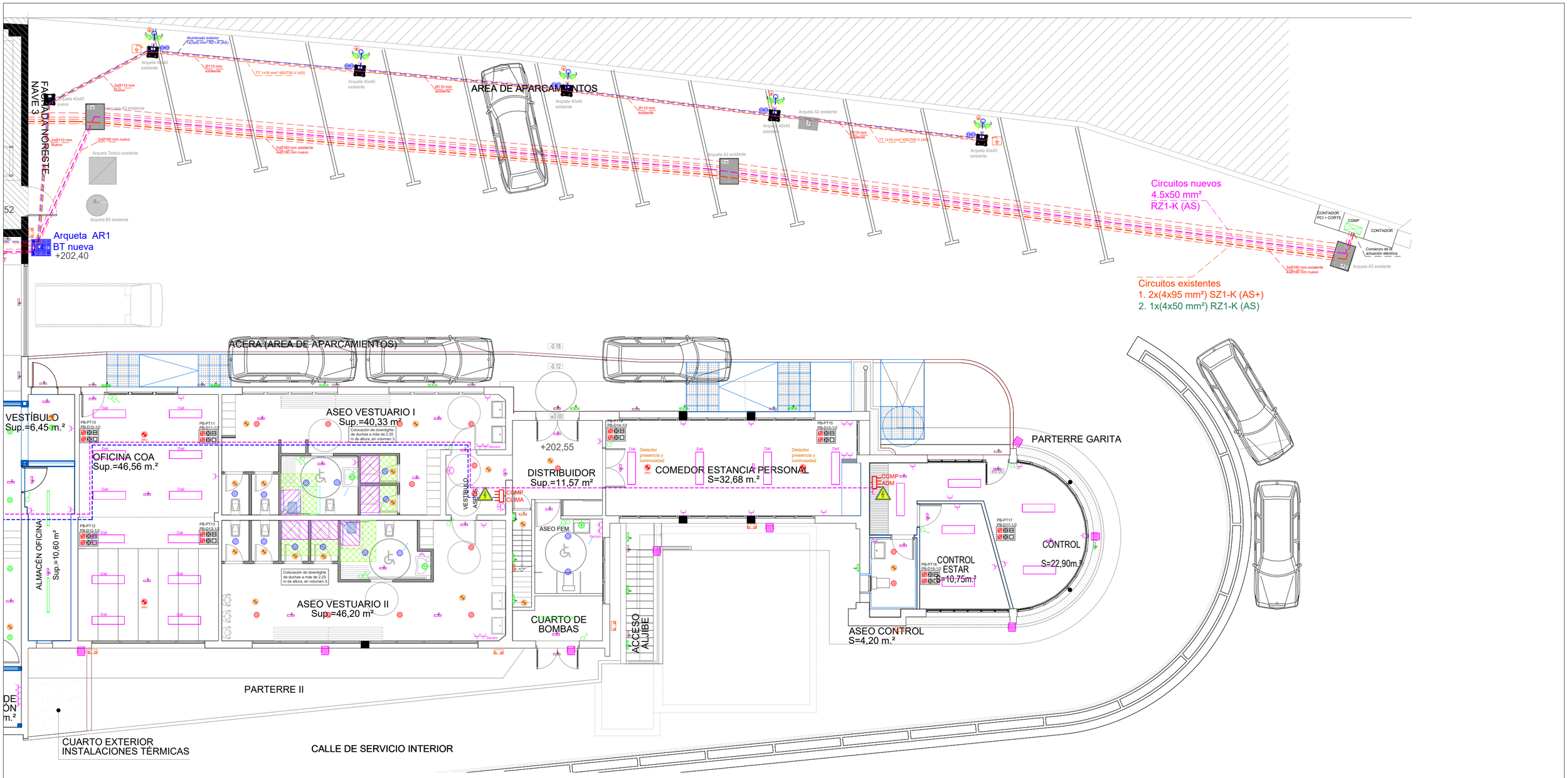
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 13
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Fontanería Zona administrativa P+0		ESCALA: 1/100
		FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR:	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:



DETALLE DE VÁLVULA DE DESAGÜE EN TERMO



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 14
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Saneamiento Zona administrativa P+0	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:



LEYENDA ALUMBRADO

1	LUCECO campana Eris Highbay IP65 100W 100º regulable 4000K 13.500Lm 4000K LHBE25B13R40
2	LUCECO pantalla estanca Climate Extra 1200mm IP65 40W/4800Lm 4000K ECL12O48L40
3	LUCECO proyector asimétrico GuardiaPro 50W/6800Lm IP65 4000K LFP50B140F
4	LUCECO plafón pared/techo superficie modelo Sierra IP54 4000K blanco 300mm 24W/2000Lm LBSR33W20S40
5	LUCECO panel empotrado modelo EXTRA IP40 UG<19 1200x300mm 34W/4200Lm 4000k LBX312W42S40
6	LUCECO panel superficie modelo LuxPanel IP40 UG<19 1200x600mm 56W/6000Lm 4000k EBP612L60N+EBPSF612W
7	LUCECO proyector Slimline 30W/2400Lm simétrico 4000K IP65 EFLD30B40
8	LUCECO downlight empotrado modelo Carbon 240mm 18W 4000K IP44 LBS8S40
9	LUCECO downlight empotrado modelo Carbon 195mm 13.5W 4000K IP44 LBS6S40
2	Aerlux emergencia serie 10 de 200Lm IP44 1h np, 10-200
3	Aerlux emergencia serie 15 estanca superficie 400Lm IP66 1h np, 15-400E
4	Aerlux emergencia proyector led serie 55 lente evacuación IP65 de 2000Lm 1h np, 55-2000
5	Aerlux emergencia serie 15 estanca superficie 200Lm IP66 1h np, 15-200E
1	THEBEN LUXA 103 detector de movimiento empotrado, 360º, 12mts, IP54, 1030052
3	THEBEN The Ronda DALI detector presencia, S360-110 UP WH 360º 8mts 2080580

LEYENDA ALUMBRADO EXTERIOR

	BÁCULO METÁLICO EXISTENTE DE 4/5 DE ALTURA
	TOMA DE TIERRA CON PICA DE Cu DE 2 m DE LONGITUD Y ø14 mm
	PUNTO DE PUESTA A TIERRA EN BÁCULOS/PROYECTORES
	PUNTO DE DERIVACIÓN DE CIRCUITO MEDIANTE CONECTOR ESTANCO TIPO NILED IP68
	Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125

LEYENDA GENERAL DE ELECTRICIDAD

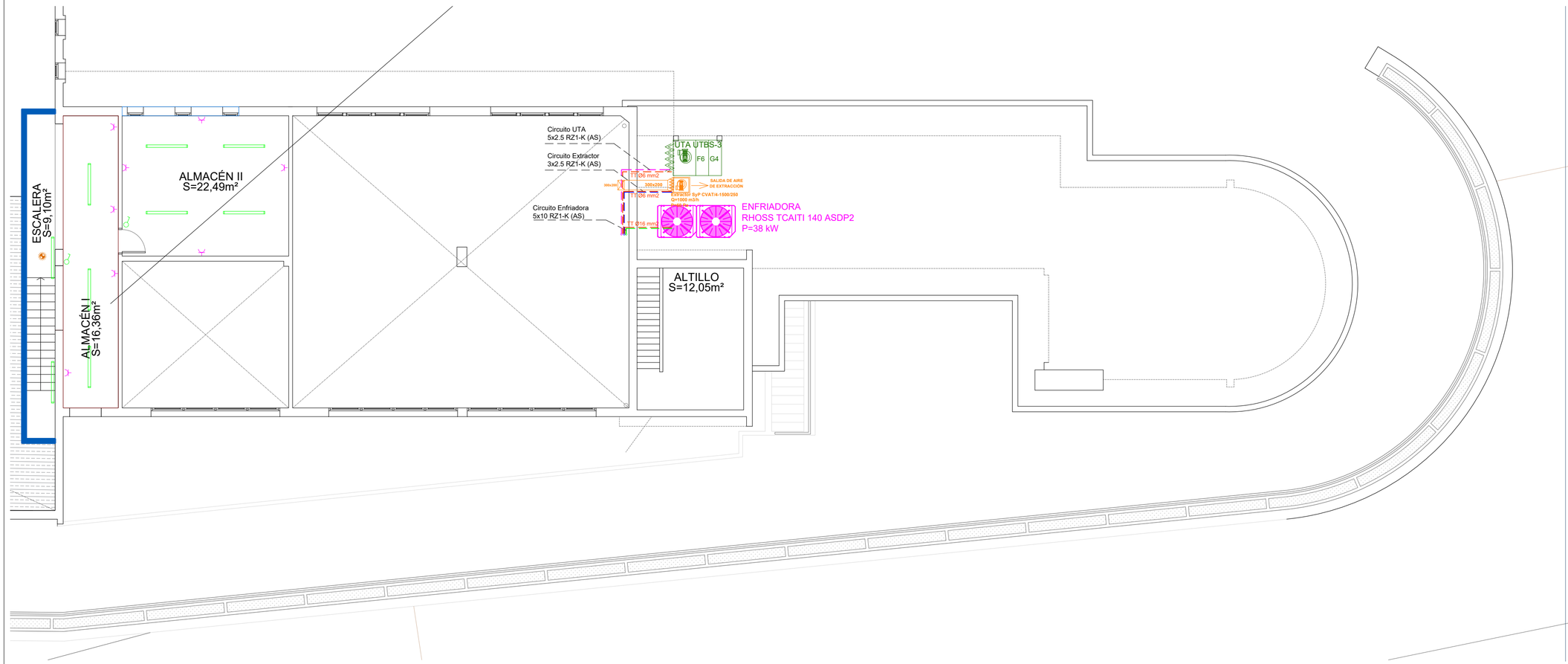
	INTERRUPTOR SENCILLO		SEÑAL INDICADORA DE RIESGO ELÉCTRICO
T	INTERRUPTOR SENCILLO TEMPORIZADO	TV	TOMA DE TELEVISIÓN POR CABLE
	INTERRUPTOR DOBLE		PULSADOR SETA: DESCONECTA CIRCUITOS NO PRIORITARIOS Y DEJA SOLO LOS SERVICIOS PCI
	INTERRUPTOR CONMUTADO		SHUNT VENTILACIÓN ASEOS
	TOMA DE CORRIENTE 16A + TIERRA, TIPO SCHUKO INSTALACIÓN EMPOTRADA EN PARED	P/M	DETECTOR DE PRESENCIA (P) / MOVIMIENTO (M)
	TOMA DE CORRIENTE MÚLTIPLE 16A + TIERRA		CUADRO DE DISTRIBUCION - CGMP
	TOMA DE CORRIENTE 25A + TIERRA		ZUMBADOR
	TOMA DE CORRIENTE 16A PROTEGIDA CON TAPA (IP55) Para exteriores, salas de máquinas, zonas humedas/mojadas	Po	PORTERO ELÉCTRICO O VIDEO PORTERO
	TOMA DE AIRE ACONDICIONADO (h=2.20 m)		PATINILLO INSTALACIONES
	TOMA DE CORRIENTE 16A DE SEGURIDAD (CON PROTECCIÓN INFANTIL Y A 1.30 m DEL SUELO)		CANAL PROTECTORA TIPO BANDEJA UNEX 66. BANDEJA PERFORAD B66 - (Dimensiones según plano)
	TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA 16A + TIERRA	xx	ALIMENTACIÓN DIRECTA A RECEPTOR ELÉCTRICO
	TERMO ELÉCTRICO		CÁMARA IP CCTV
	PUNTO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA A RECEPTOR (secamanos) MEDIANTE CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN		
	APERTURA DE CUADRO CON CERRADURA Y LLAVE		
	CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN DENTRO DE ESTANCIA TIPO:IP55; DIMENSIONES: 100x100x50		
F A	CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN FRENTE A ESTANCIA TIPO:IP55; DIMENSIONES: (100/500 x 100/300 x 50/120)		

CLASIFICACIÓN DE VOLUMENES EN DUCHA

ITC-BT-27 (bañeras o duchas)

- VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN BAÑOS Y ASEOS VOLUMEN 1 (0.6 m alrededor del difusor) HASTA UNA ALTURA DE 2.25 m
- VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN BAÑOS Y ASEOS VOLUMEN 2 (0.6 m alrededor de volumen 1) HASTA UNA ALTURA DE 2.25 m
- VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN BAÑOS Y ASEOS VOLUMEN 3 (2.4 m alrededor de volumen 2) HASTA UNA ALTURA DE 2.25 m

PROYECTO:	INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 15
EMPLAZAMIENTO:	CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO:	Plano de BT Zona administrativa P+0	ESCALA: 1/100 FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR:	Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
		FIRMADO:



LEYENDA ALUMBRADO

1	LUCECO campana Eris Highbay IP65 100W 100º regulable 4000K 13.500Lm 4000K LHBE25B13R40
2	LUCECO pantalla estanca Climate Extra 1200mm IP65 40W/4800Lm 4000K ECL12O48L40
3	LUCECO proyector asimétrico GuardiaPro 50W/6800Lm IP65 4000K LFP50B140F
4	LUCECO plafón pared/techo superficie modelo Sierra IP54 4000K blanco 300mm 24W/2000Lm LBSR33W20S40
5	LUCECO panel empotrado modelo EXTRA IP40 UG<19 1200x300mm 34W/4200Lm 4000k LBX312W42S40
6	LUCECO panel superficie modelo LuxPanel IP40 UG<19 1200x600mm 56W/6000Lm 4000k EBP612L60N+EBPSF612W
7	LUCECO proyector Slimline 30W/2400Lm simétrico 4000K IP65 EFLD30B40
8	LUCECO downlight empotrado modelo Carbon 240mm 18W 4000K IP44 LBS8S40
9	LUCECO downlight empotrado modelo Carbon 195mm 13.5W 4000K IP44 LBS6S40
2	Aerlux emergencia serie 10 de 200Lm IP44 1h np, 10-200
3	Aerlux emergencia serie 15 estanca superficie 400Lm IP66 1h np, 15-400E
4	Aerlux emergencia proyector led serie 55 lente evacuación IP65 de 2000Lm 1h np, 55-2000
5	Aerlux emergencia serie 15 estanca superficie 200Lm IP66 1h np, 15-200E
1	THEBEN LUXA 103 detector de movimiento empotrado, 360º, 12mts, IP54, 1030052
3	THEBEN The Ronda DALI detector presencia, S360-110 UP WH 360º 8mts 2080580

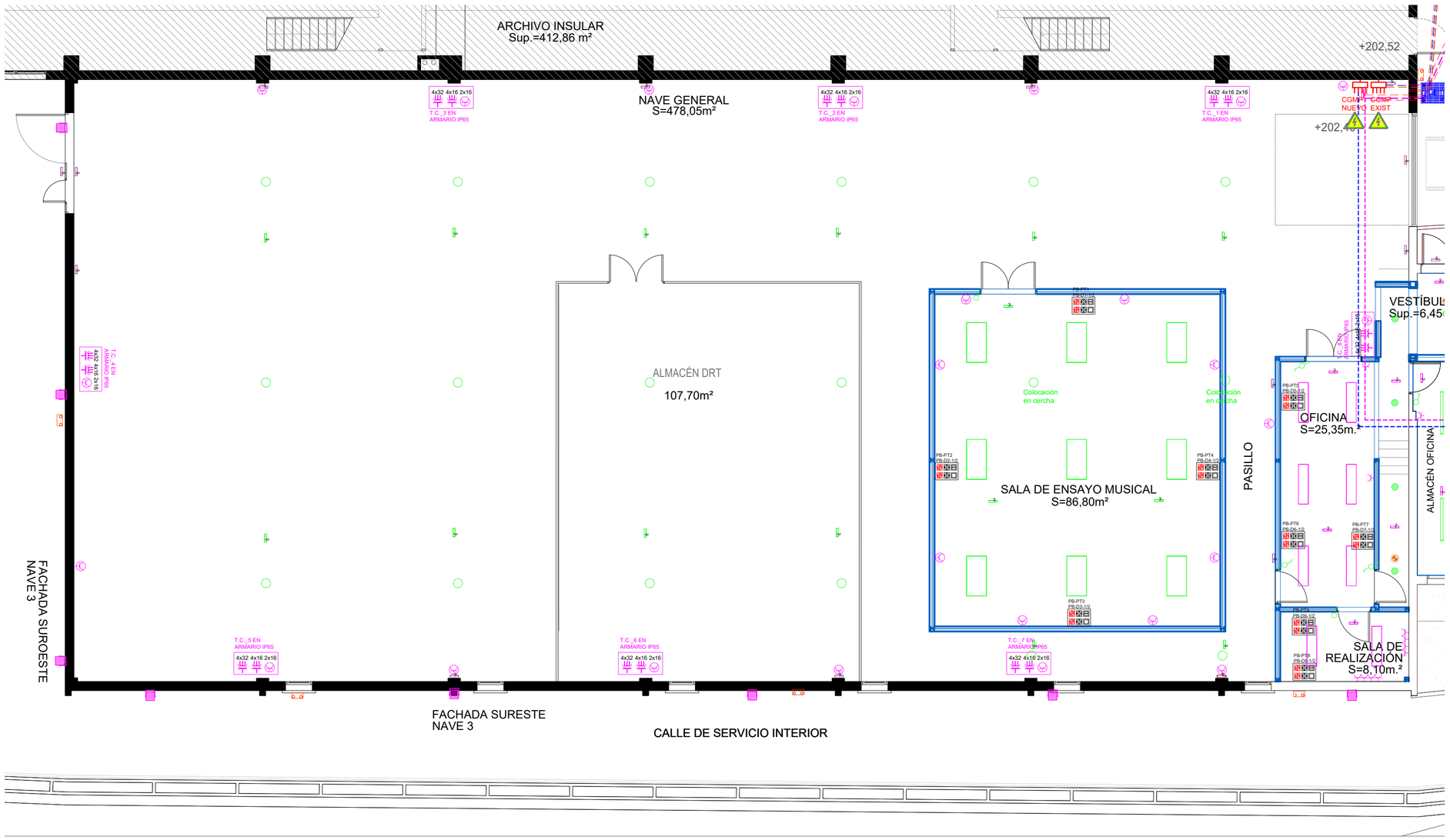
LEYENDA ALUMBRADO EXTERIOR

	BÁCULO METÁLICO EXISTENTE DE 4/5 DE ALTURA
	TOMA DE TIERRA CON PICA DE Cu DE 2 m DE LONGITUD Y ø14 mm
	PUNTO DE PUESTA A TIERRA EN BÁCULOS/PROYECTORES
	PUNTO DE DERIVACIÓN DE CIRCUITO MEDIANTE CONECTOR ESTANCO TIPO NILED IP68
	Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125

LEYENDA GENERAL DE ELECTRICIDAD

	INTERRUPTOR SENCILLO		SEÑAL INDICADORA DE RIESGO ELÉCTRICO
	INTERRUPTOR SENCILLO TEMPORIZADO	TV	TOMA DE TELEVISIÓN POR CABLE
	INTERRUPTOR DOBLE		PULSADOR SETA: DESCONECTA CIRCUITOS NO PRIORITARIOS Y DEJA SOLO LOS SERVICIOS PCI
	INTERRUPTOR CONMUTADO		SHUNT VENTILACIÓN ASEOS
	TOMA DE CORRIENTE 16A + TIERRA, TIPO SCHUKO INSTALACIÓN EMPOTRADA EN PARED	P/M	DETECTOR DE PRESENCIA (P) / MOVIMIENTO (M)
	TOMA DE CORRIENTE MÚLTIPLE 16A + TIERRA		CUADRO DE DISTRIBUCION - CGMP
	TOMA DE CORRIENTE 25A + TIERRA		ZUMBADOR
	TOMA DE CORRIENTE 16A PROTEGIDA CON TAPA (IP55) Para exteriores, salas de máquinas, zonas humedas/mojadas	Pe	PORTERO ELÉCTRICO O VIDEO PORTERO
	TOMA DE AIRE ACONDICIONADO (h=2.20 m)		PATINILLO INSTALACIONES
	TOMA DE CORRIENTE 16A DE SEGURIDAD (CON PROTECCIÓN INFANTIL Y A 1.30 m DEL SUELO)		CANAL PROTECTORA TIPO BANDEJA UNEX 66. BANDEJA PERFORAD B66 - (Dimensiones según plano)
	TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA 16A + TIERRA	xx	ALIMENTACIÓN DIRECTA A RECEPTOR ELÉCTRICO
	TERMO ELÉCTRICO		CÁMARA IP CCTV
	PUNTO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA A RECEPTOR (secamanos) MEDIANTE CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN		
	APERTURA DE CUADRO CON CERRADURA Y LLAVE		
	CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN DENTRO DE ESTANCIA TIPO:IP55; DIMENSIONES: 100x100x50		
F A	CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN FRENTE A ESTANCIA TIPO:IP55; DIMENSIONES: (100/500 x 100/300 x 50/120)		

PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 16
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de BT Zona administrativa P+1	ESCALA: 1/100 FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:



LEYENDA ALUMBRADO

1	LUCECO campana Eris Highbay IP65 100W 100º regulable 4000K 13.500Lm 4000K LHBE25B13R40
2	LUCECO pantalla estanca Climate Extra 1200mm IP65 40W/4800Lm 4000K ECL12O48L40
3	LUCECO proyector asimétrico GuardiaPro 50W/6800Lm IP65 4000K LFP50B140F
4	LUCECO plafón pared/techo superficie modelo Sierra IP54 4000K blanco 300mm 24W/2000Lm LBSR33W20S40
5	LUCECO panel empotrado modelo EXTRA IP40 UG<19 1200x300mm 34W/4200Lm 4000k LBX312W42S40
6	LUCECO panel superficie modelo LuxPanel IP40 UG<19 1200x600mm 56W/6000Lm 4000k EBP612L60N+EBPSF612W
7	LUCECO proyector Slimline 30W/2400Lm simétrico 4000K IP65 EFLD30B40
8	LUCECO downlight empotrado modelo Carbon 240mm 18W 4000K IP44 LBS8S40
9	LUCECO downlight empotrado modelo Carbon 195mm 13.5W 4000K IP44 LBS6S40
2	Aerlux emergencia serie 10 de 200Lm IP44 1h np, 10-200
3	Aerlux emergencia serie 15 estanca superficie 400Lm IP66 1h np, 15-400E
4	Aerlux emergencia proyector led serie 55 lente evacuación IP65 de 2000Lm 1h np, 55-2000
5	Aerlux emergencia serie 15 estanca superficie 200Lm IP66 1h np, 15-200E
1	THEBEN LUXA 103 detector de movimiento empotrado, 360º, 12mts, IP54, 1030052
3	THEBEN The Ronda DALI detector presencia, S360-110 UP WH 360º 8mts 2080580

LEYENDA ALUMBRADO EXTERIOR

	BÁCULO METÁLICO EXISTENTE DE 4/5 DE ALTURA
	TOMA DE TIERRA CON PICA DE Cu DE 2 m DE LONGITUD Y ø14 mm
	PUNTO DE PUESTA A TIERRA EN BÁCULOS/PROYECTORES
	PUNTO DE DERIVACIÓN DE CIRCUITO MEDIANTE CONECTOR ESTANCO TIPO NILED IP68
	Arqueta registro inst. eléctricas 50x50x80 cm, tapa B-125

LEYENDA GENERAL DE ELECTRICIDAD

	INTERRUPTOR SENCILLO		SEÑAL INDICADORA DE RIESGO ELÉCTRICO
	INTERRUPTOR SENCILLO TEMPORIZADO	TV	TOMA DE TELEVISIÓN POR CABLE
	INTERRUPTOR DOBLE		PULSADOR SETA: DESCONECTA CIRCUITOS NO PRIORITARIOS Y DEJA SOLO LOS SERVICIOS PCI
	INTERRUPTOR CONMUTADO		SHUNT VENTILACIÓN ASEOS
	TOMA DE CORRIENTE 16A + TIERRA, TIPO SCHUKO INSTALACIÓN EMPOTRADA EN PARED	P/M	DETECTOR DE PRESENCIA (P) / MOVIMIENTO (M)
	TOMA DE CORRIENTE MÚLTIPLE 16A + TIERRA		CUADRO DE DISTRIBUCION - CGMP
	TOMA DE CORRIENTE 25A + TIERRA		ZUMBADOR
	TOMA DE CORRIENTE 16A PROTEGIDA CON TAPA (IP55) Para exteriores, salas de máquinas, zonas humedas/mojadas	Pe	PORTERO ELÉCTRICO O VIDEO PORTERO
	TOMA DE AIRE ACONDICIONADO (h=2.20 m)		PATINILLO INSTALACIONES
	TOMA DE CORRIENTE 16A DE SEGURIDAD (CON PROTECCIÓN INFANTIL Y A 1,30 m DEL SUELO)		CANAL PROTECTORA TIPO BANDEJA UNEX 66. BANDEJA PERFORAD B66 - (Dimensiones según plano)
	TOMA DE CORRIENTE TRIFÁSICA 16A + TIERRA	xx	ALIMENTACIÓN DIRECTA A RECEPTOR ELÉCTRICO
	TERMO ELÉCTRICO		CÁMARA IP CCTV
	PUNTO DE ALIMENTACIÓN DIRECTA A RECEPTOR (secamanos) MEDIANTE CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN		
	APERTURA DE CUADRO CON CERRADURA Y LLAVE		
	CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN DENTRO DE ESTANCIA TIPO:IP55; DIMENSIONES: 100x100x50		
F A	CAJA REGISTRO-DERIVACIÓN FRENTE A ESTANCIA TIPO:IP55; DIMENSIONES: (100/500 x 100/300 x 50/120)		

PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA

PLANO Nº : A2 17

EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

REVISIÓN PLANO Nº : 1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de BT
Zona Nave Industrial P+0

ESCALA: 1/100

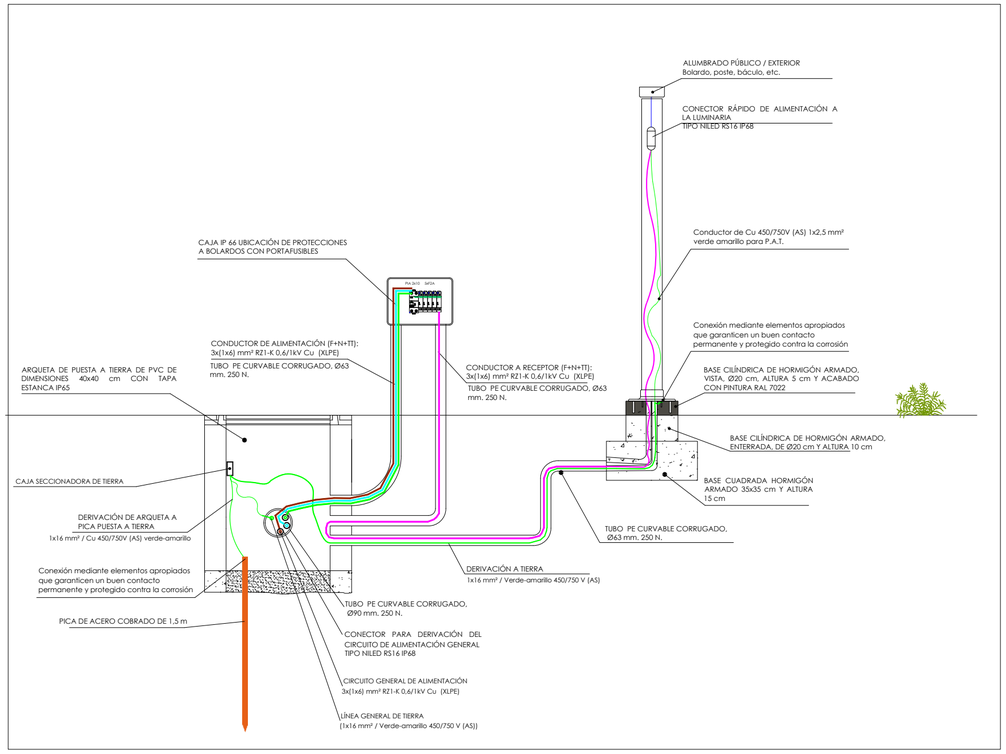
FECHA: Ncoviembre 2.023

PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria

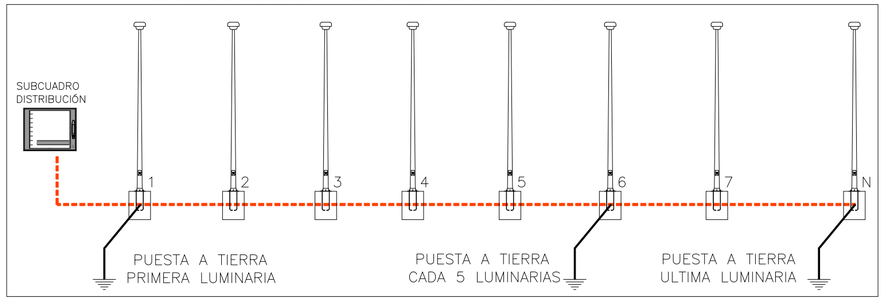
INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262:
RICARDO TUYA CORTÉS
C/ Músico Dacio Ferrera, nº10
TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com

FIRMADO:

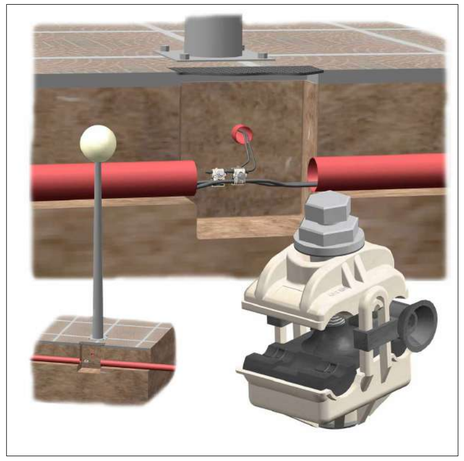
DETALLE TIPO ALUMBRADO EXTERIOR

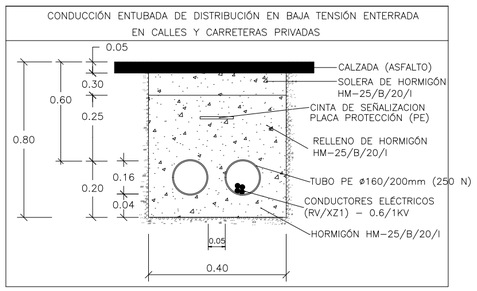


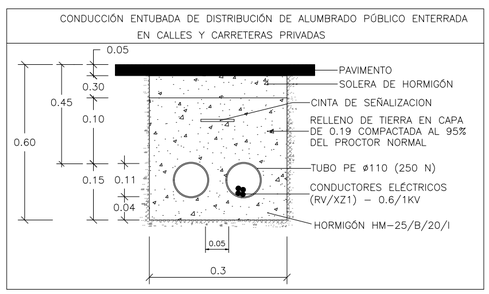
DETALLE CONEXIÓN TT

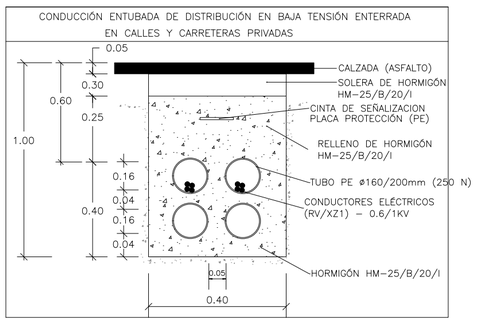


CONEXIONADO ESTANCO





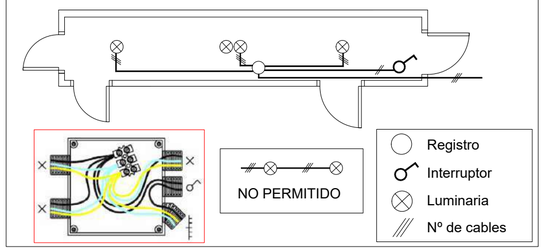




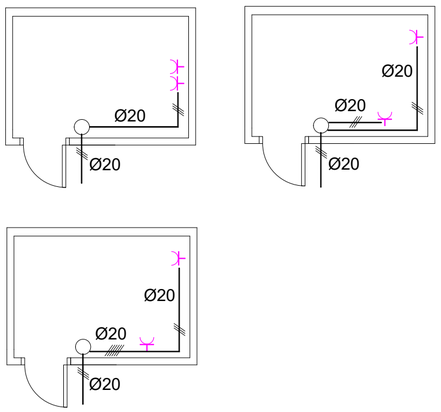
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 18
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de BT Detalles canalizaciones enterradas y alumbrado exterior	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:

INSTALACIÓN INTERIOR

CONEXIÓN DE PUNTOS DE LUZ

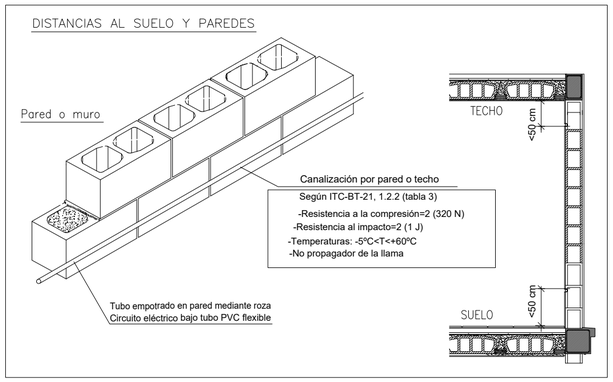


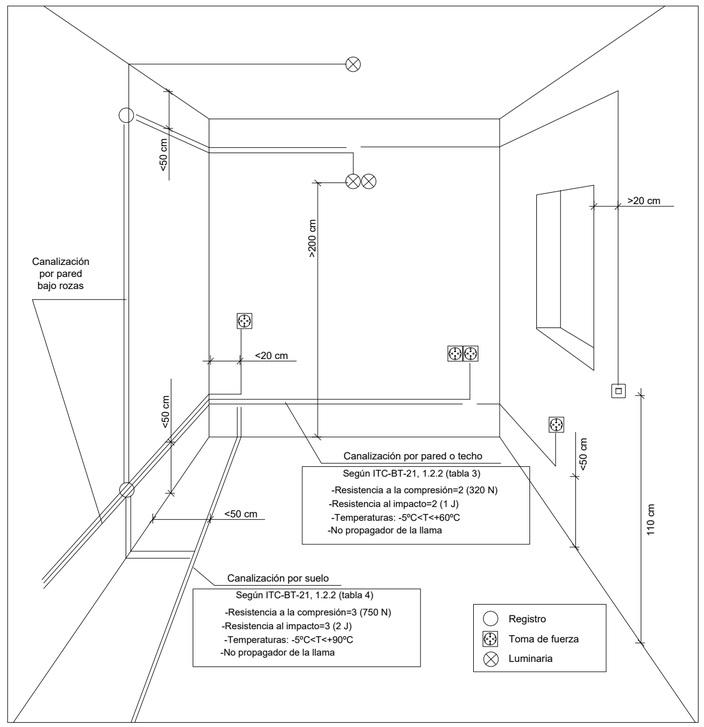
CONEXIÓN DE TOMAS DE CORRIENTE



-LA TOMA PARA EL RECEPTOR DE TV SERÁ DE BASE MÚLTIPLE.
-LAS TOMAS DE FUERZA DE LA COCINA SE COLOCARÁN FUERA DE LOS PLANOS VERTICALES SITUADOS A 0.5 m DEL FREGADERO Y DE LA ENCIMERA DE COCCIÓN O COCINA.
-LA INSTALACIÓN DE TELEFONÍA SE DISEÑARÁ DE MANERA QUE TODOS SUS ELEMENTOS QUEDEN A UNA DISTANCIA MÍNIMA DE 5 cm DE LOS SERVICIOS DE AGUA Y ELECTRICIDAD.
-LA DISTRIBUCIÓN HORIZONTAL SE HARÁ EN ANILLO O RAMIFICADA MIENTRAS QUE LA VERTICAL SE REALIZARÁ POR ESCALERAS O ZONAS COMUNES Y ESTARÁ COMUNICADA DIRECTAMENTE CON LA ACOMETIDA DE TELEFONÍA A LA VIVIENDA.

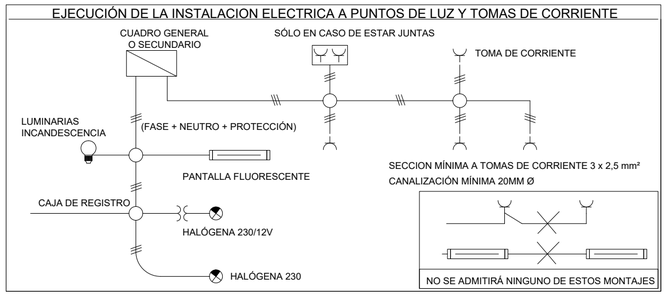
DISTANCIAS AL SUELO Y PAREDES





- DISTANCIA ENTRE REGISTROS EN TRAMOS RECTOS <15 m
- EL Nº MÁXIMO DE CURVAS O CAMBIOS DE DIRECCIÓN ENTRE DOS REGISTROS CONSECUTIVOS SERÁ NO SUPERIOR A 3.

EJECUCIÓN DE LA INSTALACION ELECTRICA A PUNTOS DE LUZ Y TOMAS DE CORRIENTE



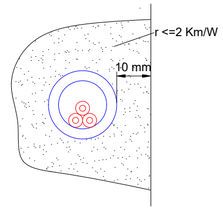
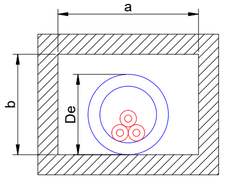
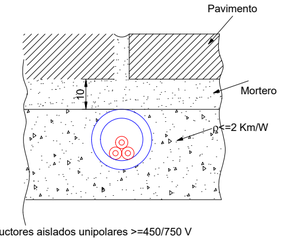
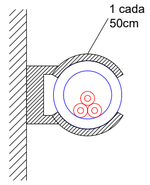
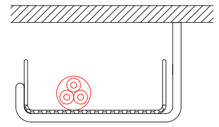
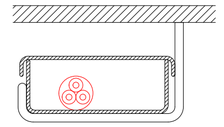
LAS CANALIZACIONES ELÉCTRICAS NO SE SITUARÁN EN LOS MISMOS HUECOS QUE LAS CANALIZACIONES DE AGUA.
EN CASO DE PROXIMIDAD DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE AGUA FRÍA, SE MANTENDRÁN SEPARADAS 3 cm, Y LA ELÉCTRICA SIEMPRE IRÁ SITUADA POR ENCIMA.
EN CASO DE PROXIMIDAD DE CANALIZACIONES ELÉCTRICAS Y DE AGUA CALIENTE, SE MANTENDRÁN SEPARADAS 10 cm, O SE PONDRÁN PANTALLAS CALORÍFUGAS. LA ELÉCTRICA SIEMPRE IRÁ SITUADA POR ENCIMA.

EN LOS CUADROS ELÉCTRICOS SE COLOCARÁN LAS CORRESPONDIENTES SEÑALES DE ADVERTENCIA DE RIESGO ELÉCTRICO.

RIESGO ELECTRICO

LOS CUADROS ELÉCTRICOS NO SERÁN ACCESIBLES POR EL PÚBLICO O LAS PERSONAS NO AUTORIZADAS.

SE COLOCARÁ UN MECANISMO (CERRADURA, CANDADO...) PARA EVITAR SU MANIPULACIÓN, ASÍ COMO SU UBICACIÓN NO SERÁ ACCESIBLE POR PERSONAS NO AUTORIZADAS

Cables unipolares en conducto empotrado en pared de mampostería	Cables uni o multipolares en tubos en huecos de la construcción (patinillos, falso techo, etc.)	Cables unipolares en conducto empotrado en suelo
Ref. 59 - Mod. inst. B1 UNE-20460-5-523	Ref. 41 - Mod. inst. B2 (*) UNE-20460-5-523	Ref. 59 - Mod. inst. B1 UNE-20460-5-523
		
- Conductores aislados unipolares >=450/750 V - Tubo 2221 (3332 precableados) según UNE 50086-2-3 - Empotramiento en pared paralelo a arista de paredes. Distancia de <20 cm a esquinas en vertical y <50cm desde suelo o techo en horizontal	- Conductores aislados con cubierta uni o multipolares >=450/750 V - b >= 20mm y b >= 2 x De - a x b >= p De²/4 - En verticales, sujección de cable cada 3 m máximo (*) B1 si b >= 20De	- Conductores aislados unipolares >=450/750 V - Tubo 3332 según UNE 50086-2-3 - Recubrimiento del tubo de 1cm de hormigón o mortero más el revestimiento
Conductores unipolares en conducto en montaje superficial	**Bandeja perforada sin tapa**	**Bandeja no perforada con tapa**
Ref. 4 - Mod. inst. B1 UNE-20460-5-523	Ref. 31 - Mod. inst. E UNE-20460-5-523	Ref. 8 - Mod. inst. B2 UNE-20460-5-523
		
- Conductores aislados unipolares >=450/750 V - Tubo 4332 según UNE 50086-2-3 - Desviación respecto a horizontal <2% - Altura recomendable desde suelo >=2,5m	- Conductores aislados con cubierta uni o multipolares >=0,6/1KV - Factores de corrección punto 4 de tabla 52-E1 UNE 20460-5-523 - Sujección de bandeja según fabricante (*) Ref. 31 - Mod. inst. F si se utilizaqn conductores unipolares con aislamiento y cubierta	- Conductores aislados con cubierta uni o multipolares >=0,6/1KV - Sujección de bandeja según fabricante (*) Ref. 6 - Mod. inst. B1 si se utilizan conductores unipolares aislados y con cubierta

INSTALACIÓN EN SALAS DE MÁQUINARIA, ALMACENES, ETC.

CLASIFICACIÓN CABLES
CLASE MÍNIMA SEGÚN CPR:
Cca–s1b, d1, a1

LAS CAJAS DE REGISTRO EN ZONAS COMUNES Y SALAS SERÁN AISLANTES, NO PROPAGADORAS DE LA LLAMA Y GRADO DE INFLAMABILIDAD V–1.

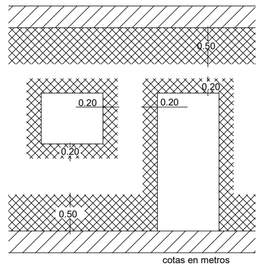
TODOS LOS CABLES SERÁN DEL TIPO OPACIDAD REDUCIDA, BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y NO PROPAGADORES DE INCENDIO LOS TUBOS Y CANALETAS SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA LIBRES DE HALÓGENOS (COLOR GRIS) Y CON UNA CLASIFICACIÓN CONTRA IMPACTOS FUERTE (6J).

LAS LUMINARIAS Y EQUIPO ELÉCTRICO DE TODA LA ZONA DE CUARTOS DE INSTALACIONES SERÁN ESTANCOS E IP55.

LA PROTECCIÓN DE LOS CUADROS ELÉCTRICOS SERÁ DE IP55 Y DOBLE AISLAMIENTO (▣), COMO MÍNIMO.

TODOS LOS INTERRUPTORES DE ACTIVACIÓN DE LUMINARIAS DISPONDRÁN DE PILOTOS DE BALIZAMIENTO, PARA FÁCIL LOCALIZACIÓN (EN PASILLOS Y CUARTOS TÉNICOS).

APERTURA DE ROZAS

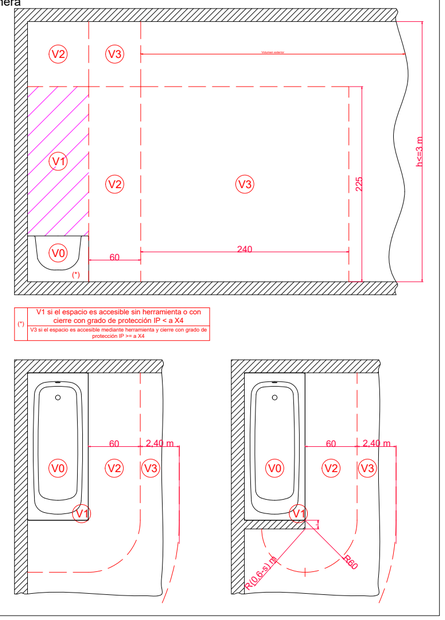


(Evitar en zonas sombreadas)

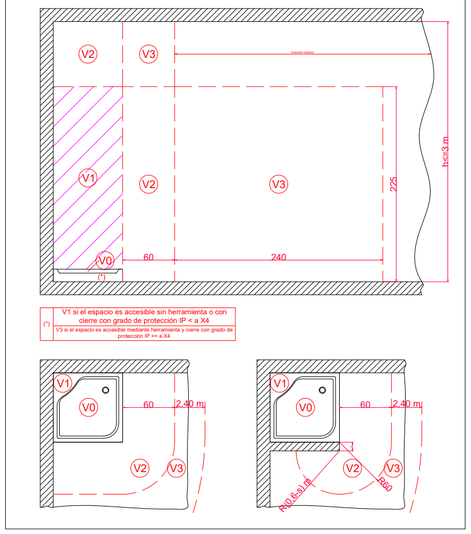
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 19
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de BT Detalles instalación eléctrica interior		ESCALA: 1/100 FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:

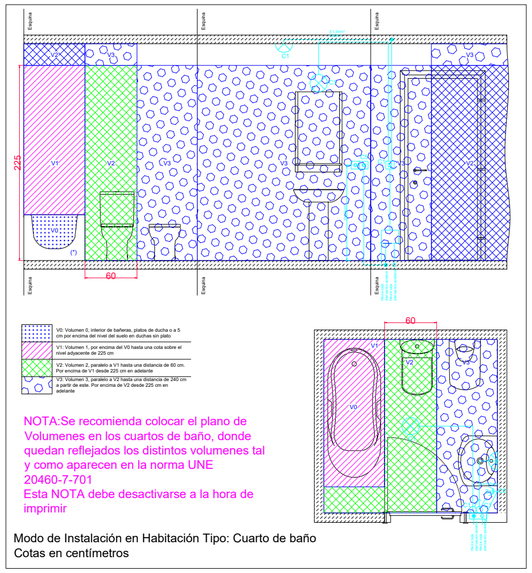
Volúmenes de protección en cuartos con ducha

Volúmenes en cuartos con bañera



Volúmenes en cuartos con ducha





NOTA:Se recomienda colocar el plano de Volumenes en los cuartos de baño, donde quedan reflejados los distintos volumenes tal y como aparecen en la norma UNE 20460-7-701
Esta NOTA debe desactivarse a la hora de imprimir

Modo de Instalación en Habitación Tipo: Cuarto de baño
Cotas en centímetros

CLASIFICACIÓN DE VOLUMENES EN DUCHA

ITC-BT-27 (bañeras o duchas)

VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN BAÑOS Y ASEOS
VOLUMEN 1 (0.6 m alrededor del difusor)
HASTA UNA ALTURA DE 2.25 m

VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN BAÑOS Y ASEOS
VOLUMEN 2 (0.6 m alrededor de volumen 1)
HASTA UNA ALTURA DE 2.25 m

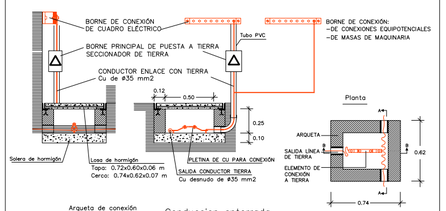
VOLUMEN DE PROTECCIÓN EN BAÑOS Y ASEOS
VOLUMEN 3 (2.4 m alrededor de volumen 2)
HASTA UNA ALTURA DE 2.25 m

Elección de Material en Locales que Contienen Bañera o Ducha

VOLUMEN	GRADO DE PROTECCIÓN	MECANISMOS	APARATOS FIJOS
V0	IPX7	NO PERMITIDA	SÓLO LOS ADECUADOS A FUNCIONAMIENTO EN V0
V1	IPX4 (IPX2 POR ENCIMA DE DIFUSOR FIJO)	SOLO INTERRUPTORES A MBTS (12V CA Ó 30V CC) CON FUENTE	APARATOS ALIMENTADOS A MBTS (12V CA Ó 30V CC).
	IPX5 PARA BAÑERAS HIDROMASAJE Y BAÑOS QUE SE LIMPIAN CON CHORROS DE AGUA	ALIMENTACIÓN FUERA DE V0, V1 Ó V2	CALENTADORES DE AGUA, BOMBAS DE DUCHA... CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE 30mA
V2	IPX4 (IPX2 POR ENCIMA DE DIFUSORES FIJOS)	INTERRUPTORES O BASES A MBTS CON FUENTE DE ALIMENTACIÓN FUERA DE V0, V1 Y V2	LOS PERMITIDOS PARA EL V1
	IPX5 EN BAÑOS QUE SE LIMPIAN CON CHORROS DE AGUA	BASES PARA AFEITADORAS QUE CUMPLAN LA NORMA UNE-EN 60742 Ó UNE-EN 61558-2-5	LUMINARIAS, VENTILADORES, CALEFACTORES,... CON PROTECCIÓN DIFERENCIAL DE 30mA
V3	IPX5 EN BAÑOS QUE SE LIMPIAN CON CHORROS DE AGUA	SE PERMITEN BASES PROTEGIDAS BIEN POR TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO O POR MBTS O POR INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA	TODOS LOS APARATOS QUE ESTEN ALIMENTADOS A TRAVÉS DE TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO O MBTS O POR INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE 30mA

DETALLES DE LA PUESTA A TIERRA

Barra de puesta a tierra principal (ubicada junto a CGMP o Contadores)



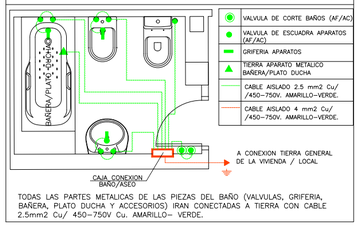
Nota:
La red de tierras se ejecutará bajo la cimentación o enterrada en el exterior.
Las uniones se harán por medio de soldadura aluminotérmica.

LEYENDA DE LÍNEAS DE TIERRA Y EQUIPOTENCIALES DEL EDIFICIO

- CABLE DESNUDO SECCION ø35mm2 Cu ENTERRADO A PROFUNDIDAD NO INFERIOR A 80 cm
- CABLE DESNUDO SECCION ø35mm2 Cu ENTUBADO CON TUBO ø32 mm
- CABLE AISLADO 16mm2 Cu/450-750V. AMARILLO-VERDE. PARA REDES EQUIPOTENCIALES DE BAÑOS O CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
- CABLE AISLADO 4mm2 Cu/450-750V. AMARILLO-VERDE. PARA REDES EQUIPOTENCIALES DE BAÑOS O CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
- CABLE AISLADO 6mm2 Cu/450-750V. AMARILLO-VERDE. PARA REDES EQUIPOTENCIALES O CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
- CABLE AISLADO 2.5mm2 Cu/450-750V. AMARILLO-VERDE. PARA REDES EQUIPOTENCIALES DE BAÑOS O CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
- ARQUETA / REGISTRO DE TOMA TIERRA CON PLETINA CU
- TOMA DE TIERRA CON PICA DE Cu DE 2 m DE LONGITUD Y ø14 mm
- PUNTO DE SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA SE COLOCARÁN EN CUALQUIER PUNTO DE CONEXIÓN DEL CABLE DE COBRE
- BORNA/REGISTRO TOMA TIERRA EN BAÑOS/ASEOS CONEXIÓN A BORNA (CAPUCHON) EN REGISTRO EMPOTRADO
- REGISTRO TOMA TIERRA EN SALAS TÉCNICAS CONEXIÓN A PLETINA DE COBRE M10 (BARRA DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL CON 8 VIAS) EN REGISTRO.
- SECCIONADOR PRINCIPAL

RED DE EQUIPOTENCIALIDAD EN BAÑOS
BORNA EN REGISTRO PARA CONEXIÓN

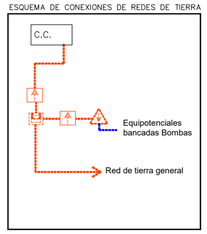
DETALLE RED DE TIERRA EN BAÑOS Y ASEOS TIPO (RED EQUIPOTENCIAL)



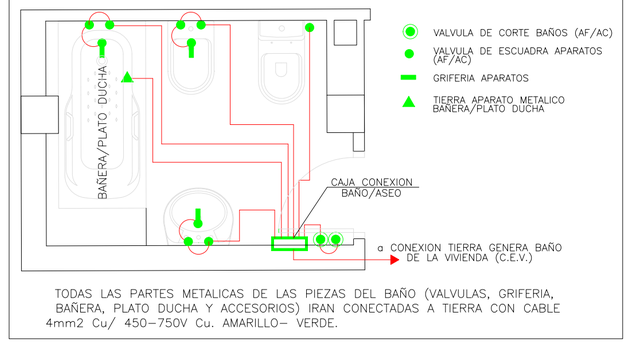
TODAS LAS PARTES METALICAS DE LAS PIEZAS DEL BAÑO (VALVULAS, GRIFERIA, BAÑERA, PLATO DUCHA Y ACCESORIOS) IRAN CONECTADAS A TIERRA CON CABLE 2.5mm2 Cu/ 450-750V Cu. AMARILLO- VERDE.

Se colocará una conexión equipotencial entre el conductor de protección y las partes susceptibles de transferir tensiones como son las partes metálicas del baño (tuberías, ducha, lavavos...) a menos que estas se consideren suficientemente aisladas de la estructura del edificio y de otras partes metálicas del edificio.
La resistencia de aislamiento deberá ser, como mínimo, de 100 kΩ

ESQUEMA DE CONEXIONES DE REDES DE TIERRA



DETALLE RED DE TIERRA EN BAÑOS Y ASEOS TIPO (RED EQUIPOTENCIAL)



TODAS LAS PARTES METALICAS DE LAS PIEZAS DEL BAÑO (VALVULAS, GRIFERIA, BAÑERA, PLATO DUCHA Y ACCESORIOS) IRAN CONECTADAS A TIERRA CON CABLE 4mm2 Cu/ 450-750V Cu. AMARILLO- VERDE.

PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 20
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de BT Detalles instalación baños y tomas de tierra	ESCALA: 1/100 FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:

CGMP COMPLEJO

4x80 A
PdC= 25 kA
Curva C
NG125N

Canalización enterrada
4.5x50mm-Cu (XLPE 0.6/1 kV)
CABLE: RZ1-K (AS)

CGMP (P+0) en entrada nave

CUADRO CON LLAVE PARA APERTURA TIPO:
TIPO PRAGMA, PRISMA PLUS, COFRET G

BOBINA DE DISPARO MX ACOPLABLE AL NG125N
MX
IGA NG125N
4x63 A (PdC = 36 kA)

LIMITADOR SOBRETENSIONES PERMANENTES Y TRANSITORIOS:
FACTOR DE 1+k
PdC mín = 25 kA
Up < 1,5 kV
TRANSITORIO: PRD1 25r
PERMANENTE: 3xMSU+PIA +2x16+SD
FUSIBLES

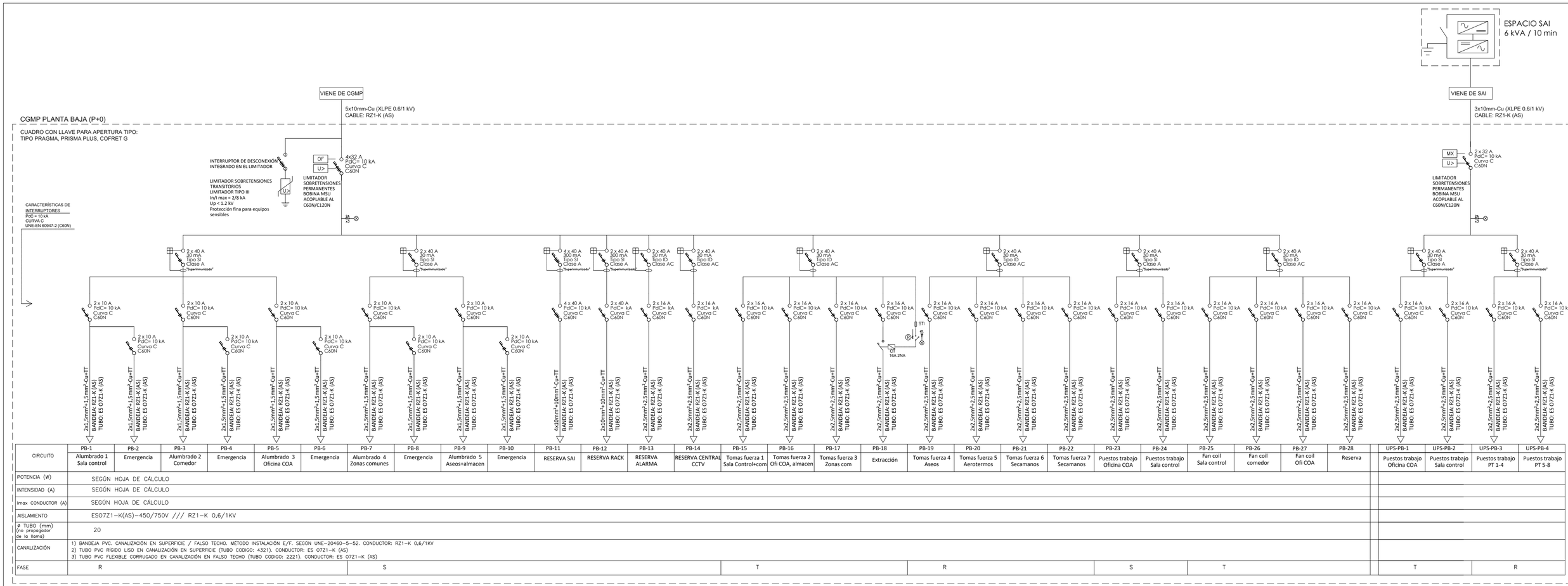
24 ×3
24
CM ANALIZADOR DE REDES METSEPS340 de Schneider

CARACTERÍSTICAS DE INTERRUPTORES
PdC = 10 kA
CURVA C
UNE-EN 60947-2 (C60N)

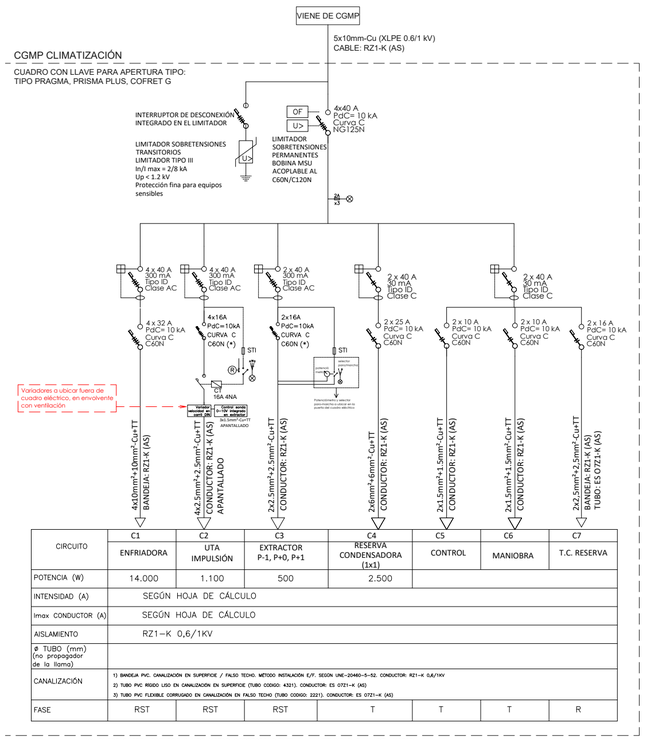
4 x 40 A 300 mA Tipo ID Clase AC
4 x 40 A 300 mA Tipo ID Clase AC
2 x 40 A 30 mA Tipo SI Clase A "Superinmunizado"
2 x 40 A 30 mA Tipo SI Clase A "Superinmunizado"
4 x 40 A 300 mA Tipo ID Clase AC
4 x 40 A 300 mA Tipo ID Clase AC
4 x 40 A 300 mA Tipo ID Clase AC
4 x 40 A 300 mA Tipo ID Clase AC
2 x 40 A 30 mA Tipo ID Clase AC
2 x 40 A 30 mA Tipo SI Clase A "Superinmunizado"
2 x 40 A 30 mA Tipo ID Clase AC
2 x 40 A 30 mA Tipo ID Clase AC

4 x 25 A PdC= 10 kA Curva C C60N
4 x 40 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 10 A PdC= 10 kA Curva C C60N
4 x 40 A PdC= 10 kA Curva C C60N
4 x 40 A PdC= 10 kA Curva C C60N
4 x 40 A PdC= 10 kA Curva C C60N
4 x 40 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
STI
ST1 16A 2NA
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N
2 x 16 A PdC= 10 kA Curva C C60N

4x10mm²+10mm²-Cu+TT BANDEJA: RZ1-K (AS) TUBO: ES 07Z1-K (AS)
4x10mm²+10mm²-Cu+TT BANDEJA: RZ1-K (AS) TUBO: ES 07Z1-K (AS)
2x1,5mm²+1,5



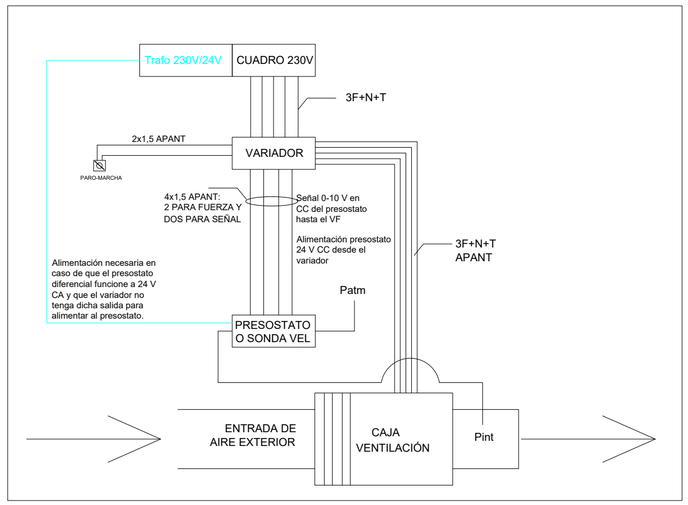
CIRCUITO	PB-1 Alumbrado 1 Sala control	PB-2 Emergencia	PB-3 Alumbrado 2 Comedor	PB-4 Emergencia	PB-5 Alumbrado 3 Oficina COA	PB-6 Emergencia	PB-7 Alumbrado 4 Zonas comunes	PB-8 Emergencia	PB-9 Aseos+almacen	PB-10 Emergencia	PB-11 RESERVA SAI	PB-12 RESERVA RACK	PB-13 RESERVA ALARMA	PB-14 RESERVA CENTRAL CCTV	PB-15 Tomas fuerza 1 Sala Control+com	PB-16 Tomas fuerza 2 Ofi COA, almacen	PB-17 Tomas fuerza 3 Zonas com	PB-18 Extracción	PB-19 Tomas fuerza 4 Aseos	PB-20 Tomas fuerza 5 Aerotermos	PB-21 Tomas fuerza 6 Secamanos	PB-22 Tomas fuerza 7 Secamanos	PB-23 Puestos trabajo Oficina COA	PB-24 Puestos trabajo Sala control	PB-25 Fan coil Sala control	PB-26 Fan coil comedor	PB-27 Fan coil Ofi COA	PB-28 Reserva	UPS-PB-1 Puestos trabajo Oficina COA	UPS-PB-2 Puestos trabajo Sala control	UPS-PB-3 Puestos trabajo PT 1-4	UPS-PB-4 Puestos trabajo PT 5-8
POTENCIA (W)	SEGÚN HOJA DE CÁLCULO																															
INTENSIDAD (A)	SEGÚN HOJA DE CÁLCULO																															
Imax CONDUCTOR (A)	SEGÚN HOJA DE CÁLCULO																															
AISLAMIENTO	ES07Z1-K(AS)-450/750V /// RZ1-K 0,6/1KV																															
ø TUBO (mm) (no propagador de la llama)	20																															
CANALIZACIÓN	1) BANDEJA PVC. CANALIZACIÓN EN SUPERFICIE / FALSO TECHO. MÉTODO INSTALACIÓN E/F. SEGÚN UNE-20460-5-52. CONDUCTOR: RZ1-K 0,6/1KV 2) TUBO PVC RÍGIDO LISO EN CANALIZACIÓN EN SUPERFICIE (TUBO CODIGO: 4321). CONDUCTOR: ES 07Z1-K (AS) 3) TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO EN CANALIZACIÓN EN FALSO TECHO (TUBO CODIGO: 2221). CONDUCTOR: ES 07Z1-K (AS)																															
FASE	R		S		T		R		S		T		R		S		T		R		T		R						T		R	



CIRCUITO	C1 ENFRIADORA	C2 UTA IMPULSIÓN	C3 EXTRACTOR P-1, P+0, P+1	C4 RESERVA CONDENSADORA (1x1)	C5 CONTROL	C6 MANIOBRA	C7 T.C. RESERVA
POTENCIA (W)	14.000	1.100	500	2.500			
INTENSIDAD (A)	SEGÚN HOJA DE CÁLCULO						
Imax CONDUCTOR (A)	SEGÚN HOJA DE CÁLCULO						
AISLAMIENTO	RZ1-K 0,6/1KV						
ø TUBO (mm) (no propagador de la llama)							
CANALIZACIÓN	1) BANDEJA PVC. CANALIZACIÓN EN SUPERFICIE / FALSO TECHO. MÉTODO INSTALACIÓN E/F. SEGÚN UNE-20460-5-52. CONDUCTOR: RZ1-K 0,6/1KV 2) TUBO PVC RÍGIDO LISO EN CANALIZACIÓN EN SUPERFICIE (TUBO CODIGO: 4321). CONDUCTOR: ES 07Z1-K (AS) 3) TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO EN CANALIZACIÓN EN FALSO TECHO (TUBO CODIGO: 2221). CONDUCTOR: ES 07Z1-K (AS)						
FASE	RST	RST	RST	T	T	T	R

(*) PUEDE SUSTIRUIRSE POR GUARDAMOTOR CORRESPONDIENTE A LA INTENSIDAD FINAL DEL MOTOR

ESQUEMA DE CONEXIONADO DE SONDAS / VARIADOR PARA VENTILADOR DE IMPULSIÓN DE AIRE



TODOS LOS INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA UNE-EN 60898 Y UNE-EN 60947-2, POR TENER UN USO TERCIARIO (NO RESIDENCIAL) SERÁN DEL TIPO C60N DE MERLIN GERIN O MODELO DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES (LOS INTERRUPTORES DE CABECERA VIENEN DEFINIDOS EN EL ESQUEMA UNIFILAR)

TODOS LOS INTERRUPTORES DIFERENCIALES DEBERÁN CUMPLIR CON LA NORMA UNE-EN 60947-2, POR TENER UN USO TERCIARIO (NO RESIDENCIAL) SERÁN DEL TIPO ID clase A de MERLIN GERIN O MODELO DE CARACTERÍSTICA SIMILAR (LOS INTERRUPTORES DE CABECERA VIENEN DEFINIDOS EN EL ESQUEMA UNIFILAR)

LA ENVOLVENTE DEL CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO DEBERÁN CUMPLIR LA NORMA UNE-EN 50298, POR TENER UN USO TERCIARIO (NO RESIDENCIAL)

SE COLOCARÁ EN CADA CUADRO LA PLACA IDENTIFICATIVA (NO SON VÁLIDAS PEGATINAS) DEL INSTALADOR AUTORIZADO
- –NOMBRE DEL INSTALADOR
- –FECHA DE INSTALACIÓN
- –TELÉFONO DE CONTACTO
- –INTENSIDAD IGA

TODOS LOS CABLES SERÁN DEL TIPO OPACIDAD REDUCIDA, BAJA EMISIÓN DE HUMOS Y NO PROPAGADORES DE INCENDIO LOS TUBOS Y CANALETAS SERÁN NO PROPAGADORES DE LA LLAMA LIBRES DE HALÓGENOS (COLOR GRIS) Y CON UNA CLASIFICACIÓN CONTRA IMPACTOS FUERTE (6J).

PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA

PLANO Nº : A2 22

EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

REVISIÓN PLANO Nº : 1

DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de BT
Esquemas unifilares 2

ESCALA: 1/100

FECHA: Ncoviembre 2.023

PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria

INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262:
RICARDO TUYA CORTÉS
C/ Músico Dacio Ferrera, nº10
TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com

FIRMADO:

FACHADA NORESTE NAVE 3

AREA DE APARCAMIENTOS

52

+202,40

ACERA (AREA DE APARCAMIENTOS)

VESTÍBULO
Sup.=6,45 m.²

OFICINA COA
Sup.=46,56 m.²

ALMACÉN
Sup.=10,00 m.²

ASEO VESTUARIO I
Sup.=40,33 m²

ASEO VESTUARIO II
Sup.=46,20 m²

VESTÍBULO ASEOS

DISTRIBUIDOR
Sup.=11,57 m²

+202,55

ASEO FEM.

CUARTO DE BOMBAS

ACCESO ALJIBE

COMEDOR ESTANCIA PERSONAL
S=32,68 m.²

PARTERRE GARITA

CONTROL ESTAR
S=10,75m.²

CONTROL
S=22,90m.²

ASEO CONTROL
S=4,20 m.²

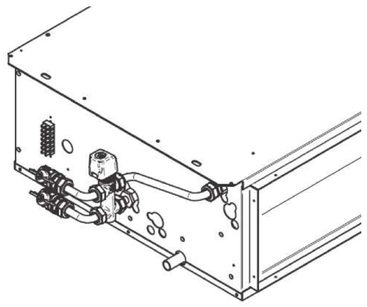
PARTERRE II

CUARTO EXTERIOR
INSTALACIONES TÉRMICAS

CALLE DE SERVICIO INTERIOR

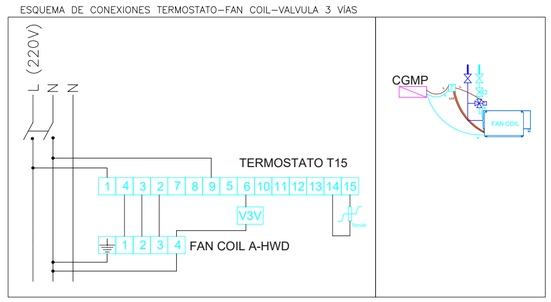
Ø40 PPR SDR 11 Aislam 25 mm
Ø50 PPR SDR 11 Aislam 25 mm
Ø32 PPR SDR 11 Aislam 25 mm
Ø25 PPR SDR 11 Aislam 25 mm
BINICLIMA HW180-2R-1 P=4.30 kW
Termostato

KIT DE VÁLVULA DE 3 VÍAS + LLAVES DE CORTE



	Llave de corte (llave bola)
	Filtro de rejilla en V
	Válvula de equilibrado dinámico (modelo según fan coil)
	kit válvula 3 vías 3/4" - 1" (modelo según fan coil)
T	**Termostato**
	Rejilla retorno 50x50
	Rejilla lineal S-72-75 KOOLAIR
	Fan coil Biniclima (modelo según necesidades)
	Compuerta de regulación de caudal de aire **(modelo según plano)**

ESQUEMA DE CONEXIONES TERMOSTATO–FAN COIL–VALVULA 3 VÍAS



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 23
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de Climatización Zona administrativa P+0		ESCALA: 1/100
		FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR:	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO:

FACHADA NORESTE NAVE 3

AREA DE APARCAMIENTOS

52

+202,40

ACERA (AREA DE APARCAMIENTOS)

-0.18

-0.12

±0.00

+202,55

VESTÍBULO
Sup.=6,45 m.²

OFICINA COA
Sup.=46,56 m.²

ALMACÉN OFICINA
Sup.=10,00 m.²

ASEO VESTUARIO I
Sup.=40,33 m²

ASEO VESTUARIO II
Sup.=46,20 m²

VESTIBULO ASEOS

DISTRIBUIDOR
Sup.=11,57 m²

ASEO FEM.

COMEDOR ESTANCIA PERSONAL
S=32,68 m.²

CUARTO DE BOMBAS

ACCESO ALJIBE

PARTERRE GARITA

CONTROL ESTAR
S=10,75m.²

CONTROL
S=22,90m.²

ASEO CONTROL
S=4,20 m.²

PARTERRE II

CUARTO EXTERIOR
INSTALACIONES TÉRMICAS

CALLE DE SERVICIO INTERIOR

BINICLIMA HW180-2R-1 P=4.30 kW

IDA 2 - ODA 1 270 m³/h 7.600 W 5 personas 46 m²

IDA 2 - ODA 1 400 m³/h 9.000 W 10 personas 33 m²

IDA 2 - ODA 1 100 m³/h 3.000 W 2 personas 19 m²

IDA 2 - ODA 1 150 m³/h 4.000 W 3 personas 36 m²

HRDR-125/150

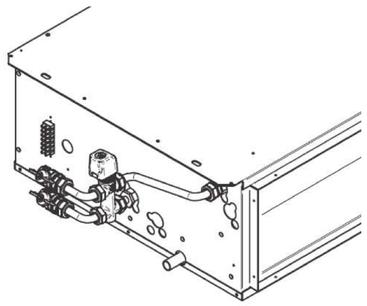
HRDR-160/270

HRDR-100/60

HRDR-120/60

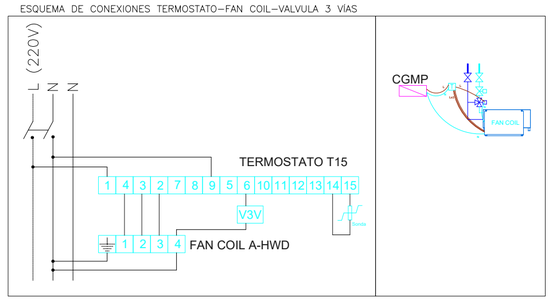
TD simple 250/100

KIT DE VÁLVULA DE 3 VÍAS + LLAVES DE CORTE

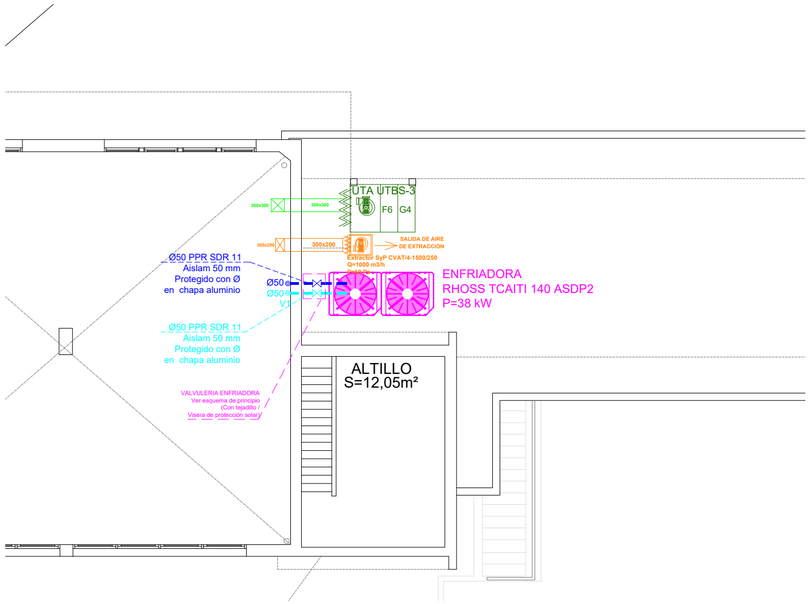


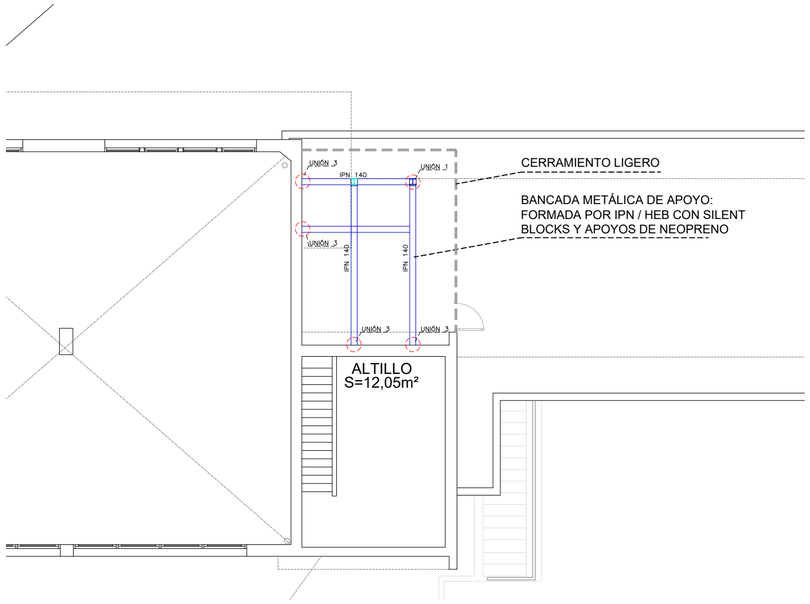
	Llave de corte (llave bola)
	Filtro de rejilla en V
	Válvula de equilibrado dinámico (modelo según fan coil)
	kit válvula 3 vías 3/4" - 1" (modelo según fan coil)
T	**Termostato**
	Rejilla retorno 50x50
	Rejilla lineal S-72-75 KOOLAIR
	Fan coil Biniclima (modelo según necesidades)
HRDR-125/150	Compuerta de regulación de caudal de aire **(modelo según plano)**

ESQUEMA DE CONEXIONES TERMOSTATO–FAN COIL–VALVULA 3 VÍAS



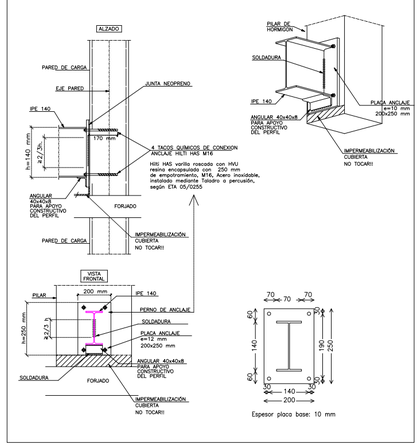
PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 24
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de ventilación Zona administrativa P+0	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:



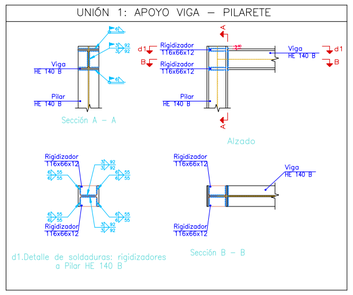


DETALLE 3

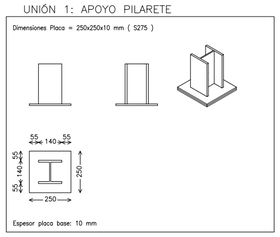
Union articulada en Extremo de Vano de Viga Metalica con Pilar/Muro Continuo de Hormigon



UNIÓN 1: APOYO VIGA – PILARETE

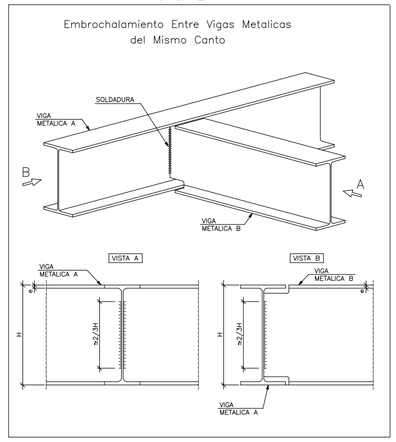


UNIÓN 1: APOYO PILARETE



UNIÓN 2

Embrochalamiento Entre Vigas Metalicas del Mismo Canto



UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METALICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

– Perfiles (Material base): S275.

– Material de aportación (soldaduras): Las caracteristicas mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm a 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirlo, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

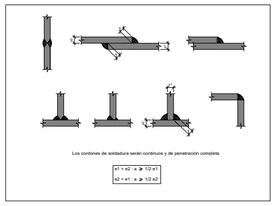
– Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
– Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.

COMPROBACIONES:

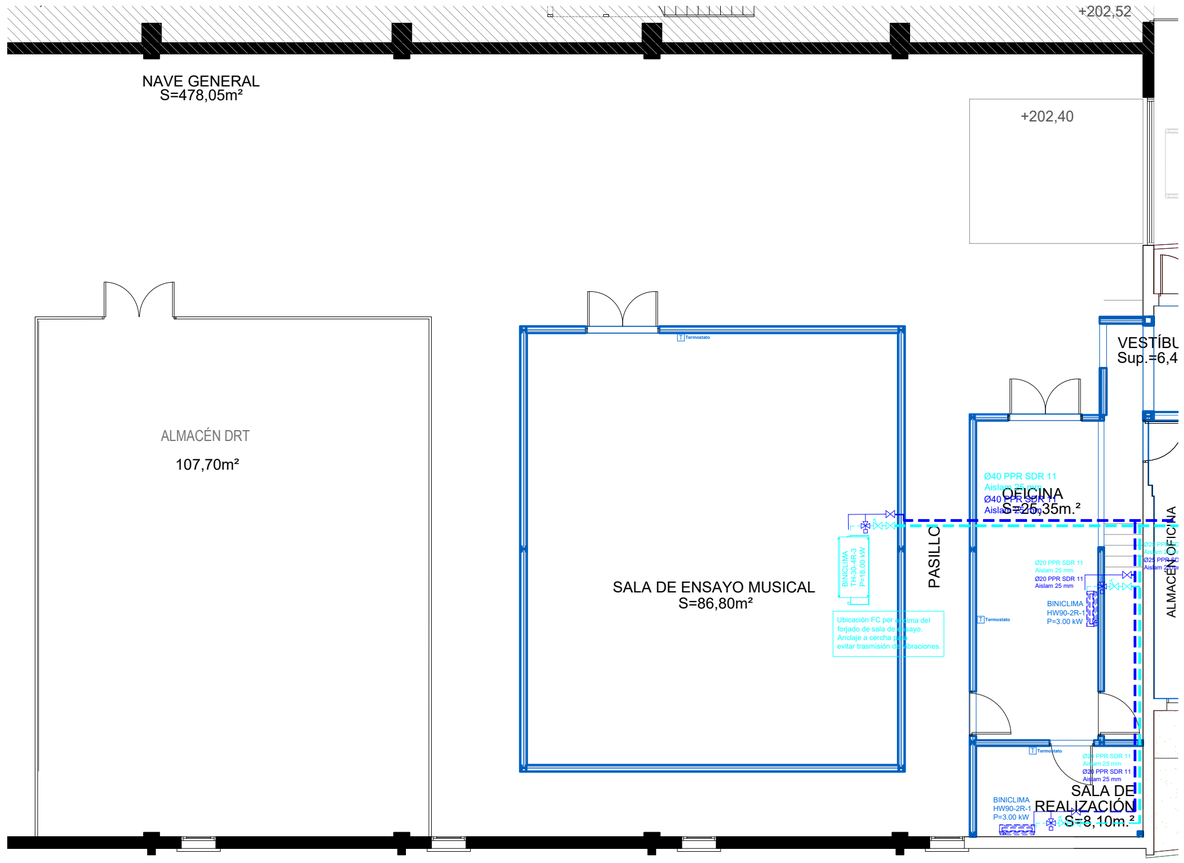
a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:
En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

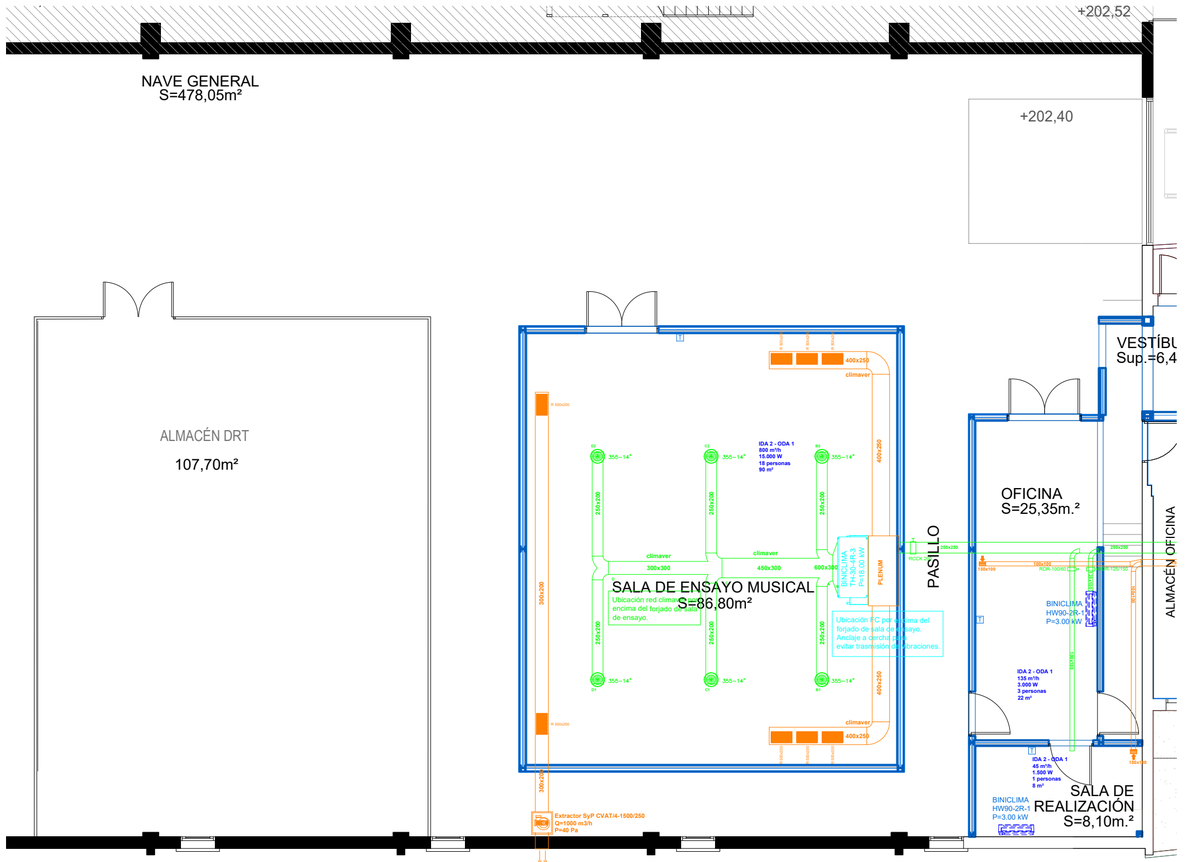
b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 25
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de climatización / apoyo maquinaria Planta cubierta P+1	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:





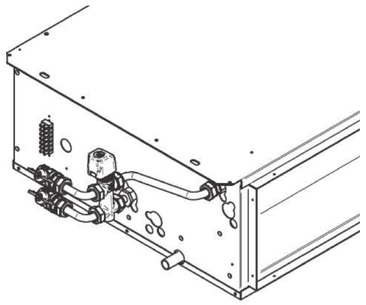
ΓE

CALLE DE SERVICIO INTERIOR

ΓE

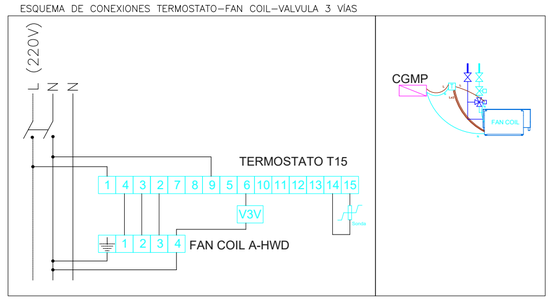
CALLE DE SERVICIO INTERIOR

KIT DE VÁLVULA DE 3 VÍAS + LLAVES DE CORTE

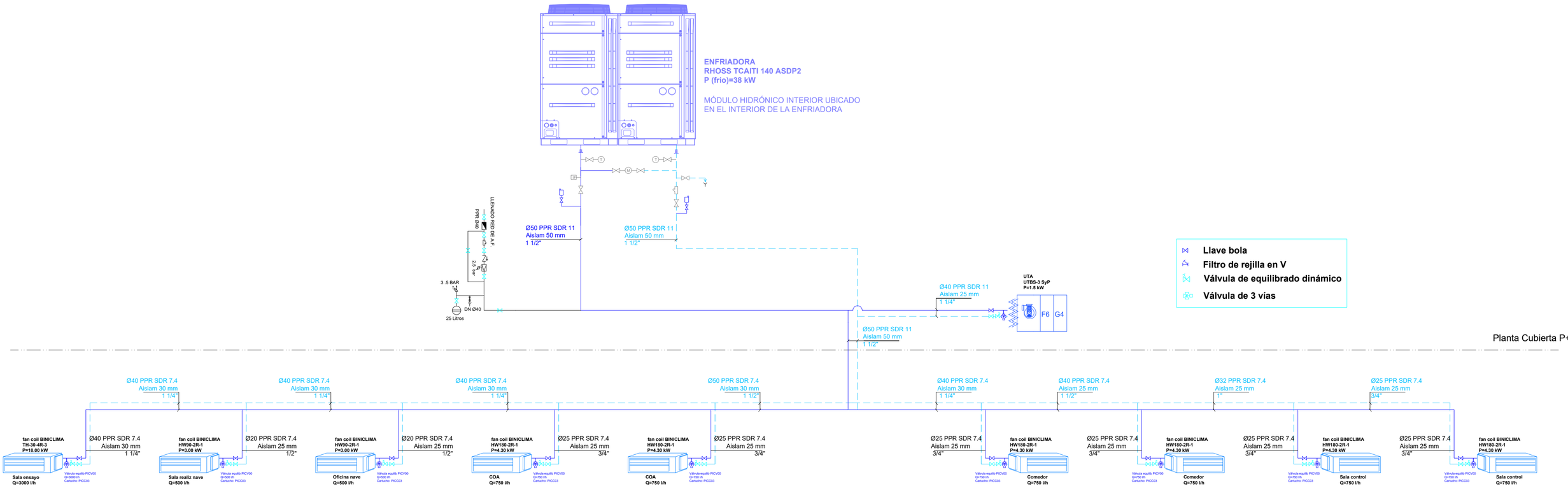


	Llave de corte (llave bola)
	Filtro de rejilla en V
	Válvula de equilibrado dinámico (modelo según fan coil)
	kit válvula 3 vías 3/4" - 1" (modelo según fan coil)
T	**Termostato**
	Rejilla retorno 50x50
	Rejilla lineal S-72-75 KOOLAIR
	Fan coil Biniclima (modelo según necesidades)
HTCR-125/100	Compuerta de regulación de caudal de aire **(modelo según plano)**

ESQUEMA DE CONEXIONES TERMOSTATO–FAN COIL–VALVULA 3 VÍAS



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA	PLANO Nº : A2 26
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de climatización Zona Nave Industrial P+0	ESCALA: 1/100
	FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com
	FIRMADO:



PROYECTO: INSTALACIONES PARA REFORMA PARCIAL DE ARCHIVO GENERAL INSULAR DEL EXCMO. CABILDO DE GRAN CANARIA		PLANO Nº : A2 27
EMPLAZAMIENTO: CARRETERA GENERAL DEL CENTRO (GC-110), Km 3,70. CP 35015, T.M. LAS PALMAS DE GRAN CANARIA		REVISIÓN PLANO Nº : 1
DESIGNACIÓN DEL PLANO: Plano de climatización Esquema de principio		ESCALA: 1/100
		FECHA: Ncoviembre 2.023
PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria	INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO 1262: RICARDO TUYA CORTÉS C/ Músico Dacio Ferrera, nº10 TLF: 609416798/ email: ingenieriatuya@gmail.com	FIRMADO: