Cabildo de Gran Canaria

"DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN" EN EL MATADERO INSULAR GC

INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS

I.T.O.P.
COLEGIADO
17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO

INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO
2.120

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Firmado por SANCHEZ FIGUERAS JOSE LUIS - ***0391** el día 28/03/2022 con un certificado emitido por AC FNMT Usuarios

FECHA

MAYO DE 2021

Firmado digitalmente por 52856437E FERNANDO ROSILLO (C:Q3570001B)
Nombre de reconocimiento (DN): cn=52856437E FERNANDO ROSILLO (C:Q3570001B), givenName=FERNANDO, sn=ROSILLO CASIMIRO, serialNumber=IDCES-52856437E, title=COLEG. Nº [illegible]-VATES-Q3570001B, ou=INGENIERO INDUSTRIAL, o=COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE CANARIAS ORIENTAL, c=ES
Fecha: 2022.03.29 05:11:16 +01'00'

Cabildo de Gran Canaria

ÍNDICE DEL PROYECTO

INDICE DEL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1 .- MEMORIA Y ANEJOS.

1.1.- MEMORIA.

1.2.- ANEJOS.

ANEJO Nº1.- FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº2.- CÁLCULO ESTRUCTURAL HORMIGÓN ARMADO.

ANEJO Nº3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

ANEJO Nº4.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

ANEJO Nº5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

ANEJO Nº6.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

ANEJO Nº7.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

ANEJO Nº8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº10.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

2.2.- DIAGRAMA DE HOJAS.

2.3. ESTADO ACTUAL.

2.4.- PLANTA GENERAL Y REPLANTEO.

2.5.- ESTRUCTURAS.

- 2.5.1.- PLANTA GENERAL.
- 2.5.2.- DETALLES. SECCIONES Y ARMADO

2.6.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

- 2.6.1.- INSTALACION.
- 2.6.1.- RED DE DISTRIBUCION.

2.7.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS.

2.8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.9.- CURVAS DE ALUMBRADO.

2.10.- ESQUEMA UNIFILAR.

2.11.- DIAGRAMA DE FLUJO.

2.12.- FOTOMONTAJES.

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES.

4.2.- CUADRO DE PRECIOS.

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

4.3.- PRESUPUESTOS.

4.3.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

4.4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

1.1.- MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE.

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 OBJETO DEL PROYECTO. 2
3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. 3
4 REDACCIÓN DEL PROYECTO. 4
5 PROGRAMA CÁCULO DE ESTRUCTURAS. 4
6 NORMATIVA DE APLICACIÓN. 4
6.1 CÁLCULOS ESTRUCTURAS 4
6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. 5
6.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. 6
6.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA 6
7 ESTADO ACTUAL. 7
8 ESTUDIO GEOTÉCNICO. 8
8.1 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. 8
8.2 INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS. 9
9 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO. 10
9.1 DISEÑO Y CÁLCULO DE UN DEPÓSITO DE AGUA DE HORMIGÓN ARMADO EQUIPADO CON SONDA Y NIVEL DE ALARMAS. 11
9.2 CONEXIONES PARA EL AGUA DE ABASTECIMIENTO Y DE RESERVA PARA EL SCI. 12
9.3 ENTRADA PARA REPOSICIÓN DEL AGUA AL DEPÓSITO [1] 13
9.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LAS INSTALACIONES DEL MATADERO [2] 14
9.5 ASPIRACIÓN A LAS BOMBAS DEL S.C.I. [3] 14
9.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA EL AGUA DEL DEPÓSITO, CONSIDERANDO LOS CRITERIOS SANITARIOS DE CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO. 15
10 SISTEMA DE CLORACIÓN. 15
11 MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA ENTRADA A CALDERAS. (TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS) 17
12 DISEÑO DE UN SISTEMA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA 17
12.1 SISTEMA DE CAPTACIÓN 17
12.2 SISTEMA DE ACUMULACIÓN 18
12.3 SISTEMA HIDRÁULICO 18
12.4 SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA 18
12.5 SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN 18
13 AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA RED DE ACS EXISTENTE EN EL MATADERO. 19

14 CUARTO TÉCNICO..... 20
15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. 21
16 ALUMBRADO. 21
17 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 21
18 SEGURIDAD Y SALUD 22
19 GESTIÓN DE RESIDUOS 22
20 EVALUACIÓN AMBIENTAL. 23
21 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 23
22 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA..... 23
23 REVISION DE PRECIOS..... 23
24 PRESUPUESTO 23
25 OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001 24
26 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO. 24

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN.

El Matadero Insular de G.C. disponía de un depósito circular de aproximadamente 500 m3 para el abastecimiento de agua, tanto para consumo interno como para el servicio de protección de contra incendios.

Se trata de un depósito de chapa ondulada de acero galvanizado, apoyado en un anillo perimetral de cimentación de hormigón armado, la superficie que ocupa es aproximadamente de 220 m2.

Durante el año 2020 el depósito, por razones que se desconocen, sufre una rotura por las paredes de chapa y termina rompiéndose, sin que tenga posibilidad de reparación. (Ver Figura N°1), el abastecimiento de agua tanto para consumo como para el servicio de PCI de manera provisional se desvía, bien desde el depósito de agua de Emalsa que está en la zona alta, para el caso del abastecimiento de agua para el funcionamiento de todo el matadero y para el servicio de contra incendios, la aspiración de las bombas se hace un desvío de la línea de tal manera que se utiliza un aljibe de unos 30 m3 para dejar cubierto este servicio en caso de una emergencia.

Fig. Nº1.- Rotura en el depósito de agua actual

Considerando que toda la red de extinción de incendios requiere un volumen de unos 120 m3 de agua de reserva para garantizar la presión y caudal durante un tiempo de 60 minutos en caso de una emergencia, es necesario en cumplimiento con el Real Decreto 2267/2004, de 3 diciembre, Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales dotar de esa reserva necesaria.

Aprovechando esta circunstancia, se modernizará el sistema de tratamiento del agua del depósito, de tal manera que se de garantía con la calidad de la misma, que se requiere para la manipulación de productos de consumo humano, así como para la entrada de agua descalcificada que se requiere para la producción de vapor en las calderas.

Señalar que las cubiertas tanto del depósito como del cuarto anexo al mismo están calculados considerando la instalación de placas solares en toda su superficie.

Por otro lado, para los trabajos diarios del matadero se necesita disponer de agua caliente en toda la instalación, por un lado, para atender las necesidades del trabajo durante la cadena de sacrificio (desinfección, etc…) y por otro lado de limpieza de la zona una vez concluidos los trabajos, pues bien, para este último caso se requieren poner en marcha las calderas, por lo que siendo un consumo menor se observa que el gasto energético es desproporcionado para el uso que se requiere. Por ello y aprovechando la cubierta plana del depósito se considera necesario disponer de una instalación solar térmica para la producción de Agua Caliente Sanitaria.

Siendo nuevas estas instalaciones se considera positivo disponer de un sistema de gestión de tratamiento de todos los datos que se generan, monitorizando toda esta información en distintos dispositivos.

Por último, considerando que las nuevas instalaciones de tratamiento de agua, solar térmica e instrumentación, van a requerir una serie de equipos se observa que se puede aprovechar un espacio disponible entre el depósito y el cerramiento del matadero para la construcción de un cuarto, el mismo se le denominará “cuarto técnico”

Con todo lo expuesto, considerando que en lo relativo a la reserva de agua para el contraincendios, que el depósito forma parte de las instalaciones de PCI, deberán cumplir los requisitos de seguridad del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RIPCI) y/o del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI) por lo que se solicitará la puesta en marcha ante el Servicio seguridad industrial de la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

Por lo que, considerando lo expuesto en el punto anterior, el objeto del presente proyecto es el dimensionado del depósito de agua de abastecimiento para las instalaciones del matadero insular de Gran y reserva de contra incendio, el depósito dispondrá de nuevos equipos de tratamiento de sus aguas acorde a lo establecido en los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y las especificaciones de los métodos de análisis,

Por lo que el agua dispondrá de un sistema de cloración, declaración, regulación de pH y descalcificación, cumpliendo así con las necesidades de la calidad de agua que requieren las calderas de vapor.

Como objeto también del presente proyecto y ser la cubierta plana diseña y calcula un sistema solar térmico para la producción de agua caliente sanitaria, apoyado como sistema auxiliar por una bomba de calor, para poder abastecer de agua caliente el servicio de limpieza que cada tarde es necesario en el matadero general.

Por otro lado, se mejorará la red de ACS existente, de tal manera que el punto de limpieza exterior ubicado cerca de la depuradora, el cual, al estar conectado a la red general, no puede ser utilizado en simultáneo mientras se realizan otras tareas de limpieza, por lo que se le dotará de un ramal independiente.

Igualmente, como mejora importante, se dotará al matadero de aves y conejos de un punto de agua caliente procedente del sistema solar térmico, evitando que se tenga que usar la caldera de vapor para el caso de las tareas de limpieza.

Estas nuevas instalaciones generan una serie de equipos, por lo que se aprovecha el espacio entre el depósito y el cerramiento del matadero para construir un nuevo cuarto, en el mismo se colocará un nuevo puesto de trabajo donde se centralizará mediante un software un sistema de gestión de datos con toda la nueva información generada por las instalaciones tanto del tratamiento de aguas como el ACS, además de disponer de un sistema monitorizado de niveles con sus correspondientes alarmas, el cual permite cuando se detecte bajo nivel, la apertura de una válvula motorizada para permitir la entrada de agua de abastos de manera automática.

Servirá además el presente proyecto para solicitar las autorizaciones necesarias ante la Dirección General de Industria y Energía la puesta en funcionamiento de las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios y justificar el cumplimiento de los preceptos técnicos y de seguridad de este tipo de instalaciones.

3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La localización del Matadero Insular de Gran Canaria donde se va a construir el depósito y el resto de trabajos desarrollados en el presente proyecto, se encuentra en la calle Cuesta de Ramón s/n, CP 35229 de Las Palmas de G.C., con referencia catastral 9018001DS5000N0001KP.

Fig. Nº2.- Localización del Matadero Insular de G.C.

4 REDACCIÓN DEL PROYECTO.

Los autores de la redacción del presente proyecto han sido:

José Luis Sánchez Figueras, Ingeniero Técnico de obras públicas (colegiado Nº 17.675)

Fernando Rosillo Casimiro, Ingeniero Industrial, (colegiado número 2.120).

5 PROGRAMA CÁCULO DE ESTRUCTURAS.

El cálculo estructural del Depósito de Hormigón Armado se ha realizado con el Software Tridimensionales de Inventa Ingenieros, Versión 1.8.6.8 de 30/06/2021 Licencia Nº15941.

6 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Considerando las características de la obra a construir, donde se incluyen elementos estructurales, instalación de fotovoltaica para autoconsumo y agua caliente sanitaria, la legislación a aplicar es la que a continuación se describe según las distintas áreas de actuación:

6.1 CÁLCULOS ESTRUCTURAS

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008). Se consideran de aplicación los siguientes documentos básicos:
  - CTE DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
  - CTE DB SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
  - CTE DB SE-F: Seguridad Estructural Fábrica
  - CTE DB SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos.
  - CTE DB SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero.
  - EAE. Instrucción de Acero Estructural.
- Eurocódigos Estructurales:
  - EC1: Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018. Parte 4: Silos y Depósitos
  - EC2: Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-EN 1992-3: 2011. Parte 3: Depósitos y estructuras de contención.
  - EC3: Eurocódigo 3 de estructuras de acero. UNE-ENV 1993-1-1:2008. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios.
  - EC7: Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. UNE-EN 1997-1:2016. Parte 1: Reglas generales
  - EC8: Eurocódigo 8: Disposiciones para elproyecto de estructuras sismorresistentes. UNE-ENV 1998-4:2004. Parte 4: Silos, depósitos y tuberías.

- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. UNE-EN 10025:2006.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3- 06). American Concrete Institute.

6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por RD 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- R.D. 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.
- Tablas de ICP aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del R.E.B.T.
- Decreto 141/2009 de 10 de noviembre publicado en el BOC num.230 a fecha de 24 de noviembre de 2009.
- Guía sobre los contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones eléctricas en Baja Tensión editada por la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de Canarias
- 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.
- La exigencia básica HE3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación
- Resolución de 5 diciembre de 2018 (Especificaciones Particulares Endesa)
- Reglamento (UE) 305/2011 sobre comercialización de productos de la construcción y Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre reacción al fuego de los productos de construcción;
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

6.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias, exactamente la ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos
- Orden de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones
- 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.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 2267/2004, de 3 diciembre, Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Norma UNE-EN 671 Partes 1 y 2. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.
- Reglas Técnicas de CEPREVEN

6.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA

- Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y el Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, aprobado por Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre, publicada en el BOE 27/diciembre/2019.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, incluidas las correcciones de errores y modificaciones contempladas en los Reales Decretos 1826/2009 de 27 de noviembre, 249/2010 de 5 de marzo y 238/2013 de 5 de abril.

Con toda la reglamentación relacionada en este punto, los Técnicos Redactores del presente proyecto haber hecho una relación justa de las normas de obligado cumplimiento, con independencia de las normas, códigos y reglamentos citados, sin que ello signifique que no sea de aplicación cualquier otra norma que no haya sido mencionada y que por modificaciones en ejecución del proyecto o cualquier otra circunstancia sean de aplicación.

Por lo tanto, se cumplirán asimismo cuantas disposiciones, reglamentos, medidas de seguridad o procedimientos constructivos figuren en la legislación vigente tanto estatal como autonómica o local que sea de aplicación, igualmente con los estándares y especificaciones internos de la propiedad.

7 ESTADO ACTUAL.

El nuevo depósito a construir está localizado en el extremo izquierdo de las instalaciones del Matadero Insular de G.C., entre el depósito existente de G.L.P. y la nave polivalente donde se encuentra la sala de calderas, tal y como se señala en la Figura Nº3.

Fig. Nº3.- Ubicación del nuevo depósito

La zona donde se va a construir el nuevo depósito está actualmente ocupada por el depósito circular accidentado, existe un anillo de cimentación de 55 cms de ancho y 30 cms de altura sobre el que apoyan las chapas que conformaban el depósito.

En el lado derecho se encuentra la sala de bombas del S.C.I. y nave polivalente, en el lado izquierdo está el depósito de GLP en su correspondiente cubeto, posteriormente ya está el vallado que limita por el oeste el límite de la propiedad

Entre la valla y el depósito se encuentran las tuberías de aspiración para los equipos de bombeo del SCI del matadero, se trata de conexiones provisionales para no dejar sin este servicio a las instalaciones, se trata de tubería de polietileno conectada a las de acero original antes del accidente.

Fig. Nº4.- Fotos diversas del estado actual donde se construirá el depósito

8 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

El Cabildo de Gran Canaria contrata a la empresa Labetec S.A. el estudio del terreno donde está previsto el depósito de agua en el Matadero del Cabildo Insular de Gran Canaria, en orden a evaluar las incidencias y condicionantes geotécnicos del subsuelo y demás aspectos relativos al mismo.

8.1 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

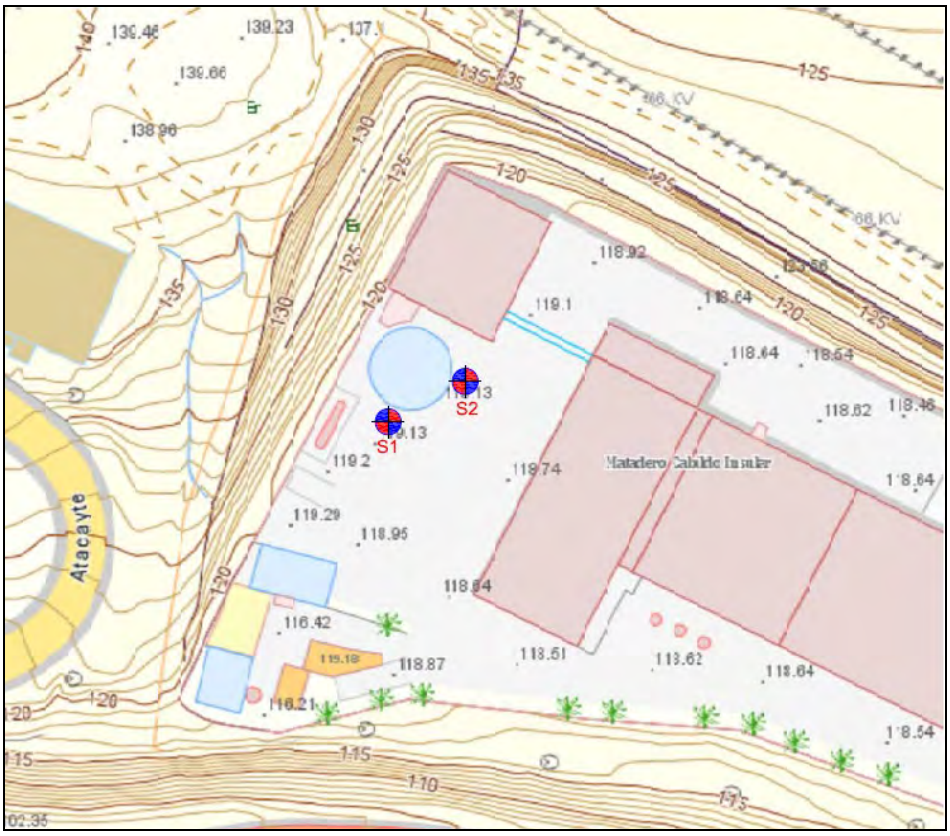
La campaña de reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de Trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio.

En cuanto a los Trabajos de Campo, comprendieron éstos la ejecución de dos sondeos mecánicos cuya localización se recoge en el plano adjunto y las siguientes coordenadas de localización:

SONDEOS.

COORDENADAS:

SONDEO	X	Y	PROFUNDIDAD (m)
1	28R 459006	3101892	8
2	28R 459021	3101899	8



8.2 INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Basándonos en el perfil lito geotécnico del subsuelo del área investigada, una vez realizada la excavación prevista de aproximadamente 1,5 metros, el depósito quedaría apoyado en el nivel de conglomerados adecuado como soporte de cimentaciones superficiales.

Para estimar la tensión admisible se adopta la hipótesis de apoyo sobre terreno granular, bajo el nivel freático, hipótesis del lado conservador a estos efectos, pero que a largo plazo o puntualmente pudiera producirse.

En relación con la limitación de la carga de hundimiento, cabe comentar que para terrenos granulares como el aquí supuesto, la condición más limitativa viene impuesta por los aspectos deformacionales (asientos) y no por el de la resistencia.

Incluso adoptando un ángulo de razonamiento interno de unos 30° con los factores de carga correspondientes, se obtendrían valores de la carga admisible (introducido un coeficiente de seguridad de 3) superiores a los 300 kN/m2.

La estimación de la carga admisible por esta condición, en estos casos, se suele realizar habitualmente, por las fórmulas o ábacos de Terzaghi o Meyerhof (los de aquél son bastantes más conservadores que los de éste). Como valor medio, puede considerarse la expresión:

$$Qad = N \times s / 12 \times (B+1 / B)^2$$

Para dimensiones de B de 14-15 metros, un asiento de hasta 1,25 cm y N=48, se obtiene una tensión admisible de 200 kN/m2.

8.2.1.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO. LABETEC S.A.

En el Anejo nº11 Estudio Geotécnico se recoge el documento completo.

9 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

El alcance de los trabajos del presente proyecto es el siguiente:

1. Diseño y cálculo de un depósito de agua de hormigón armado equipado con sonda y nivel de alarmas
2. Conexiones para el agua de abastecimiento y de reserva para el SCI
3. Sistemas de tratamiento para el agua del depósito, considerando los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
4. Mejorar la calidad del agua para la entrada a calderas.
5. Diseño de un sistema solar térmica para producción de agua caliente sanitaria
6. Ampliación y mejora de la red de ACS existente en el matadero.
7. Acondicionamiento y cálculo de un cuarto entre el depósito y el cerramiento para albergar los equipos de las nuevas instalaciones proyectadas y ubicación del puesto de trabajo donde se va a centralizar la gestión de datos.
8. Sistema de control de información donde se van a monitorizar todos los datos de las nuevas instalaciones (ACS, tratamiento de aguas y niveles del depósito)
9. Ampliación de la instalación en Baja Tensión para los nuevos equipos

Fig. Nº5.- Infografía estado final de los trabajos proyectados

Una vez relacionados todos aquellos puntos que engloban el proyecto, a continuación, se procede a la descripción de la solución adoptada de cada uno de ellos.

9.1 DISEÑO Y CÁLCULO DE UN DEPÓSITO DE AGUA DE HORMIGÓN ARMADO EQUIPADO CON SONDA Y NIVEL DE ALARMAS.

Se trata de un nuevo depósito de hormigón armado de sección rectangular con una esquina achaflanada. Tiene 15 m de largo por 14 m de ancho con un chaflán de 4 m de largo por 3,5 m de ancho. Todas son medidas exteriores. Tiene una altura desde la cara superior de la cimentación a cara superior de cubierta 4,77 m. La altura de la lámina de agua es de 4 m , quedando 47 cms de margen de seguridad.

Para su construcción se usará cemento CEM IV para ambiente IV+Qa

La cota de la cubierta se ha hecho coincidir con la de la sala de bombas de C.I. que está al lado derecho del depósito, para uniformizar el aspecto visual de las edificaciones.

El depósito está parcialmente enterrado, concretamente 1,5 m desde la cara superior de la cimentación.

En la cubierta del depósito se dispone de una trampilla de 1x1 m para el acceso a su interior.

El acceso al depósito se realiza mediante una escalera metálica de 0,8 de ancho con peldaños de trámex.

En cuanto a la estructura del depósito, esta consta de una losa de cimentación de H.A. de 50 cm de canto, muros de H.A. de 40 cm de espesor, losa superior de H.A. de 30 cm de canto y un pilar central de H.A. de sección cuadrada de 40x40 cm.

La superficie libre que dispone el depósito para el almacenamiento de agua es de 181,00 m2, por lo tanto, sabiendo que la altura de lámina es de 4 m, el volumen total de almacenamiento es de 724m3, lo que supone una importante reserva mejorando la existente con anterioridad al accidente del depósito circular.

Por todo el perímetro de la cubierta se colocará un murete de protección de dos filas de bloques.

La superficie libre en la cubierta es de 192,00 m2, que sumándole los 40,00 m2 del cuarto técnico junto al depósito, se disponen de un total de 232,00 m2 para el montaje de los captadores solares.

En cuanto a las juntas, a mitad de la losa de cimentación se colocarán una junta de contracción por lado, todo ello sellado de manera que queden impermeabilizadas con el sellado Sikaflex® PRO-3 de poliuretano, resistente, coloreado y elástico, para sellar diferentes tipos de configuraciones de juntas, es resistente a los productos químicos y permanece elástico en una amplia gama de temperaturas.

Además, se le añade el SikaRod para terminar el sellado con una cinta de PVC tipo Sika Waterbar V-10 o V-15, al igual que en las juntas de muros y de construcción.

El depósito dispondrá de un equipo de medida de nivel que se visualizará de manera local mediante un display y remota a los dispositivos que se consideren, además contará con dos alarmas ópticas, por lo que:

1. Una se activa desde el momento que el nivel de agua necesaria como reserva para el SCI esté por debajo del volumen especificado. Enviando una señal a la válvula motorizada que permite la reposición de agua de manera automática.
2. La segunda se activa por alto nivel, desde el instante en el que la reposición del agua el nivel supere el máximo permitido. Evitando derrames por sobrellenado.

La solución adoptada consiste en la instalación de sensores para la medición de nivel radar, las principales ventajas de este sistema son:

3. Máxima fiabilidad y precisión
4. No se ve afectado por las oscilaciones de temperatura
5. Insensible a la suciedad
6. Medición al vacío y con altas presiones
7. Sin desgaste ni mantenimiento

La tecnología de 80 GHz permite un enfoque mucho más preciso de la señal de transmisión. Esto facilita la separación de las señales de medición y de fallo, por lo que la medición es mucho más fiable y sencilla.

La lectura de los datos que transmite el radar se hará mediante un dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición continua.

9.2 CONEXIONES PARA EL AGUA DE ABASTECIMIENTO Y DE RESERVA PARA EL SCI.

El nuevo depósito estará cubierto con las mismas conexiones que el anterior circular, que será:

(1) Por un lado, la línea de entrada de agua procedente de la red municipal con el fin de reponer el agua del depósito a medida que se va vaciando.

(2) Salida del agua del depósito para dar servicio de abastecimiento al matadero

(3) Conexión a la tubería de aspiración de las bombas del SCI

(4) Rebosadero de emergencia

Todas estas líneas tienen las conexiones por la parte posterior, entre el depósito y el cerramiento, ver Figura N° 10

Fig. Nº10.- Conexiones de las líneas al depósito de agua

9.3 ENTRADA PARA REPOSICIÓN DEL AGUA AL DEPÓSITO [1]

La entrada del agua desde la red general de abastos municipal a las instalaciones del matadero, se hace por una línea enterrada que sale en la zona de taller de la nave polivalente, ésta es de acero inoxidable de 6" y se reduce a 4" mediante una bifurcación en te (Ver Figura N°9), por un lado, sirve para el llenado del depósito (1) y por otro lado, permite, en caso excepcional, disponer directamente de agua fría directamente del exterior ya que es la aspiración de los equipos de bombeo de agua fría hacia los mataderos general y de aves.

Esta línea (1) de la Figura N°8, se trata de una tubería de Polietileno de Ø100 a la cual se conectará el tramo nuevo hacia la parte baja del nuevo depósito para dar entrada del agua al mismo, todo ello parte desde la parte trasera de la nave polivalente.

Fig. Nº11.- Entrada agua de abastecimiento

9.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LAS INSTALACIONES DEL MATADERO [2]

Paralelamente a la tubería de entrada de agua al depósito, se encuentra la línea de salida (2) del agua que ya ha sido tratada en el depósito y va hacia la aspiración de los equipos de bombeo que distribuyen el agua con el consiguiente control de calidad microbiológico contra la legionela hacia el matadero general y de aves.

Este tramo, se trata de conexión con la red existente a depósito, igualmente se trata de una tubería de polietileno de Ø100

9.5 ASPIRACIÓN A LAS BOMBAS DEL S.C.I. [3]

Como ya se ha comentado con anterioridad, la aspiración para alimentar las bombas de los sistemas de contra incendios, de manera provisional está conectada al tramo de tubería de acero con una extensión de tubería de polietileno para aspirar el agua de un aljibe, (ver Figura nº12).

Fig. Nº12.- Tubería de polietileno provisional de aspiración a equipos de bombeo de SCI

En el mismo codo donde está la conexión se sustituirá el tramo de polietileno por una tubería de acero electrosoldado DIN 2448 de 3" hasta conectar con el depósito, una vez en su interior, se coloca un codo a 90° vertical hacia abajo para que la aspiración sea desde la parte baja, aunque separada del suelo unos 50 cms, con esto se garantiza que la parte de agua enterrada (1,5 m) sea la destinada para contra incendios, de tal manera que tendríamos como ***agua de reserva en caso de una emergencia de unos 270 m3*** cantidad que supera lo mínimo requerido.

9.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA EL AGUA DEL DEPÓSITO, CONSIDERANDO LOS CRITERIOS SANITARIOS DE CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.

En cumplimiento con el RD 902/2018, de 20 de julio, sobre los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y especificaciones que ha de cumplir los métodos de análisis, por otro lado, se observa que los resultados de los análisis reflejan una el agua es tratada teniendo en cuenta los siguientes tratamientos.

10 SISTEMA DE CLORACIÓN.

Debido a que el suministro de agua del matadero no presenta una calidad homogénea, con distintos niveles de cloración según la época, es necesario un sistema de control del agua del depósito, ya que los niveles de cloración del agua es un punto clave que marca las condiciones higiénicas de la obtención de canales. *El sistema está compuesto por: equipo de cloración y equipo de dosificación.*

- Equipo de Cloración:

  Sistema automático basado en un equipo de medición constante de cloro libre a través de una sonda de lectura amperiométrica en régimen de flujo dinámico, que la transmite al medidor-regulador electrónico con visualización directa en mg/l., pudiendo asimismo accionar una alarma si sobrepasa un límite previamente prefijado, una bomba dosificadora para la adición de hipoclorito y/o comandar un equipo dosificador de cloro gas si existiera.

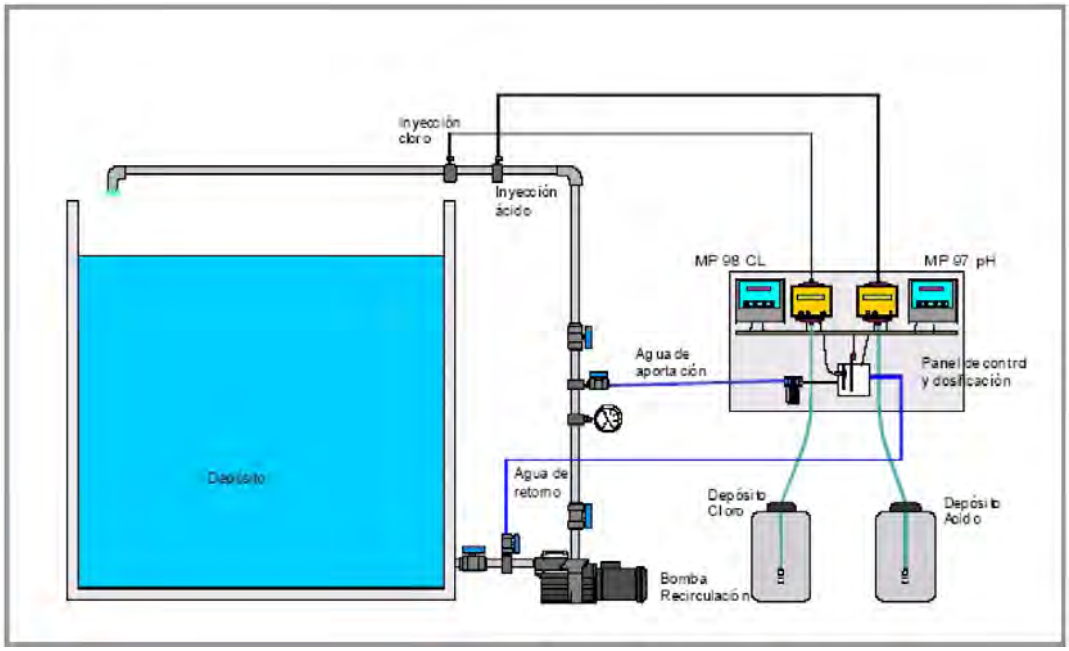
  Consta del siguiente material:

1. Medidor-regulador cloro libre
2. Célula de medición de cloro autolimpiable
3. Filtros de protección
4. Kit analizador de cloro libre

- Equipo de dosificación:

Se trata de un equipo automático de dosificación de cloro y regulación de pH. Está compuesto por:

1. Bomba dosificadora de cloro.
2. Sistema de control y regulación del pH
3. Bomba de dosificación proporcional
4. Bomba centrífuga de recirculación
5. Captador inductivo
6. Cuadro eléctrico para mando automático
7. Visualizador panelable de cloro
8. Conexión a PC.



Esquema instalación cloración del agua

El sistema funciona como un circuito cerrado como muestra el esquema, donde el agua se mantiene en constante recirculación regulando el nivel de cloro y pH adecuado en el depósito.

Para el sistema de recirculación es necesario incluir en la instalación una bomba y un cuadro de control y de depósito dosificador para el cloro y ácido.

Accesorios:

1. Depósitos dosificadores de 120 litros
2. Sonda de nivel con contacto de nivel para parar la bomba en caso de falta de producto en depósito.
3. Bomba de recirculación
4. Cuadro eléctrico de maniobra

11 MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA ENTRADA A CALDERAS. (TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS)

Tras los resultados de diferentes análisis del agua de entrada a las calderas, se observa que la conductividad es muy elevada, esto obliga a un mantenimiento más exhaustivo de las mismas y purgar con más frecuencia.

Por lo tanto, se considera necesario hacer una instalación de tratamiento del agua mediante el sistema de osmosis inversa. En este caso, se instalará un equipo para producción de 25.000-30.000 l/día de agua tratada, dispondrá de unos elementos de pre-tratamiento mediante filtración de malla de 25 micras, decloración por carbón activo y filtración de bajo micraje mediante cartuchos.

El equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, de conductividad, con el equipo se reduce a un valor inferior a 6µS.

Todas las conexiones se realizan mediante tuberías de PVC de 1”

12 DISEÑO DE UN SISTEMA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La instalación consta de un sistema centralizado con interacumulador, se puede descomponer en cinco partes:

1. Sistema de captación
2. Sistema de acumulación
3. Sistema hidráulico
4. Sistema auxiliar de energía (bomba de calor)
5. Sistema de control y regulación

12.1 SISTEMA DE CAPTACIÓN

Su función es calentar el fluido caloportador mediante la captación de la radiación solar.

Es el componente principal de cualquier instalación solar térmica de baja temperatura.

La instalación de este proyecto contará con 15 captadores solares orientados al sur y con una inclinación de 45°. Al haberse escogido un modelo que cuenta con 2,00 m2 de área de captación, se tendrá una superficie total de captación de 30,00 m2.

El ancho de la azotea donde irán colocados los captadores no es suficiente para albergar los quince captadores seguidos. Por lo tanto, se dispondrán en tres filas de cinco, guardando la distancia mínima para evitar pérdidas por sombra. Todos los captadores se colocarán en paralelo.

12.2 SISTEMA DE ACUMULACIÓN

Su función es almacenar la energía solar disponible en períodos de baja demanda para poder suministrarla posteriormente. De esta forma independiza el circuito de captación solar del circuito de consumo. Es necesario por el desfase existente entre la radiación solar que se capta y el consumo.

Para este proyecto se ha escogido un interacumulador en acero inoxidable de 2.000 litros, de doble serpentín de 2,54 / 3,18 m2 de área de intercambio.

12.3 SISTEMA HIDRÁULICO

Su función es conectar entre sí los principales componentes de la instalación solar.

Comprende el conjunto de tuberías, bomba de circulación, válvulas y accesorios que intervendrán en el transporte del fluido caloportador desde el sistema de captación (cubierta) al sistema de acumulación (cuarto técnico).

Para este proyecto se ha escogido una unidad de circulación para el circuito primario con capacidad de regulación del caudal en tránsito en función del número de colectores.

Este grupo hidráulico consta de una bomba que moverá un caudal de 1,62 m3/h y vencerá sin problemas la pérdida de carga calculada en el circuito primario, siendo esta de 1 m.c.a.

Para el circuito primario se usará tubería de cobre de 25 mm de diámetro interior preaislada con espuma de poliuretano resistente a altas temperaturas, revestida con plástico duro para tendido empotrado o en intemperie.

Se coloca también un vaso de expansión cerrado de 280 litros de capacidad para controlar la dilatación del fluido caloportador.

12.4 SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA

Su función es apoyar o sustituir cuando sea necesario la instalación solar. Ésta no se diseña para cubrir la totalidad de la demanda por lo que para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica se debe disponer de un sistema auxiliar de energía. En este caso se instalará una bomba de calor.

Como sistema auxiliar de generar energía, se elige una bomba de calor aire-agua alta temperatura con módulo hidrónico de velocidad variable e interface remoto HMI (400/3/50Hz) de la marca CARRIER modelo 61AF-019P9

12.5 SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Su función es mantener la instalación con una presión de trabajo constante y con la temperatura de los captadores solares dentro de los límites de seguridad independientemente de las condiciones de trabajo,

facilitando el mantenimiento de Introducción dichas instalaciones. Para ello hará uso de sondas de temperatura y manómetros en varias zonas del circuito primario que enviarán los datos a la unidad de control.

Para este proyecto se ha escogido un equipo de llenado/vaciado de instalaciones de energía solar con control electrónico que actuará llenando los captadores cuando hay menos presión de la configurada inicialmente y vaciándolos cuando la temperatura de los captadores sobrepasa una temperatura límite prefijada.

13 AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA RED DE ACS EXISTENTE EN EL MATADERO.

En la actualidad, para los servicios de limpieza que cada tarde se realizan en las instalaciones, se dispone de una red de ACS procedente de la caldera de vapor de la nave polivalente hacia el matadero general y por otro lado desde la caldera ubicada en la nave de aves para la limpieza de ésta.

Pues bien, conectados a la red de ACS de la nave del matadero, existen dos zonas habilitadas para limpieza en el exterior, uno se encuentra junto a los muelles de carga y un segundo en el área de limpieza para los camiones de ganado, junto a la depuradora, ahora bien, no es posible utilizar ambos puntos de limpieza en simultáneo por pérdida de presión.

Por lo tanto, se llevará una línea independiente con el ACS para de Ø25 de polibutinelo con una coquilla de aislamiento de 30 mm, esta discurre vista, por el vallado hasta llegar al punto de limpieza.

Área de limpieza de camiones de ganado

Por otro lado, se pretende aprovechar el nuevo sistema solar de generación de ACS para la limpieza igualmente en la nave de aves, evitándose que se tenga que poner en funcionamiento la caldera ubicada en dicha nave.

Para ello, se llevará una tubería de Ø32 de polibutinelo con una coquilla de aislamiento de 30 mm en modo aéreo por el muro de cerramiento de la parcela hasta llegar a la zona lateral de la nave de aves, próxima a la ubicación de la caldera, para salvar el cruce de la calle de servicio se montará un pórtico para el cruce de las instalaciones, sustituyendo a la estructura provisional existente.

Cruce de las instalaciones por el vial interior a sustituir por nuevo pórtico.

14 CUARTO TÉCNICO.

Las instalaciones de tratamiento de agua y solar térmica para generar ACS necesitan una serie de equipos, en coordinación con la gerencia del matadero, se ha considerado oportuno habilitar el espacio existente entre el depósito y el vallado del matadero con un cuarto para ubicarlos, se le ha denominado "Cuarto Técnico", igualmente se le dotará de un puesto de trabajo donde se colocará un pc para centralizar y gestionar todos los datos que se obtengan de las nuevas instalaciones proyectadas, a su vez podrán ser visualizadas desde otros dispositivos.

Se trata de un cuarto adosado al nuevo depósito con unas dimensiones en planta de 10 m por 4 m de ancho.

Dispone de un forjado de placa alveolar de 15 cm de canto tipo T-1 de Prefabricados Arinaga o equivalente más 6 cm de capa de compresión. Las placas están dispuestas en la dirección de los cuatro metros, quedan bordeadas por un zuncho de borde de 10 cm de ancho por 21 cm de canto.

En un extremo el forjado se apoya sobre una ménsula en el muro del depósito y en el extremo opuesto sobre muro de carga a base de bloques macizos de hormigón de 20 cm de espesor. Los muros de carga también actúan como muro de cerramiento en tres lados del cuarto.

Cada muro está formado por pilaretes de H.A. de 20x20 cm de sección dispuestos aproximadamente entre 2,5 y 3,5 m.

El muro queda coronado con un zuncho de H.A de 320x30 cm de sección que queda unido al zuncho del forjado mediante conectores.

La base del muro consta de un murete de H.A. de 20 cm de ancho y 1,25 m alto de forma que su base queda enterrada 25 cm. Este murete de apoya sobre una zapata corrida de H.A. de 40 cm de ancho y 30 cm de canto.

Las juntas horizontales de los bloques quedan cada 2 hileras de bloques.

15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Debido a la incorporación de todos los equipos y sistemas descritos anteriormente, es necesario realizar una ampliación de la instalación de B.T. existente en las instalaciones del matadero.

Esta ampliación de la red cubrirá la zona del nuevo cuarto técnico, con todos los equipos a instalar relativos al tratamiento de agua para cumplir con la calidad requerida, la instalación solar térmica para generar ACS para la limpieza en las naves matadero general / aves y el tratamiento de purificación de agua para la entrada a las tres calderas.

El suministro de esta ampliación se realiza desde el cuadro general que se encuentra ubicado en la nave polivalente, de ahí parte una línea de RZ1-K(AS) (4×10)+TT×10mm² Cu, se trata de la derivación individual para el nuevo cuadro (SC-Cuarto Técnico).

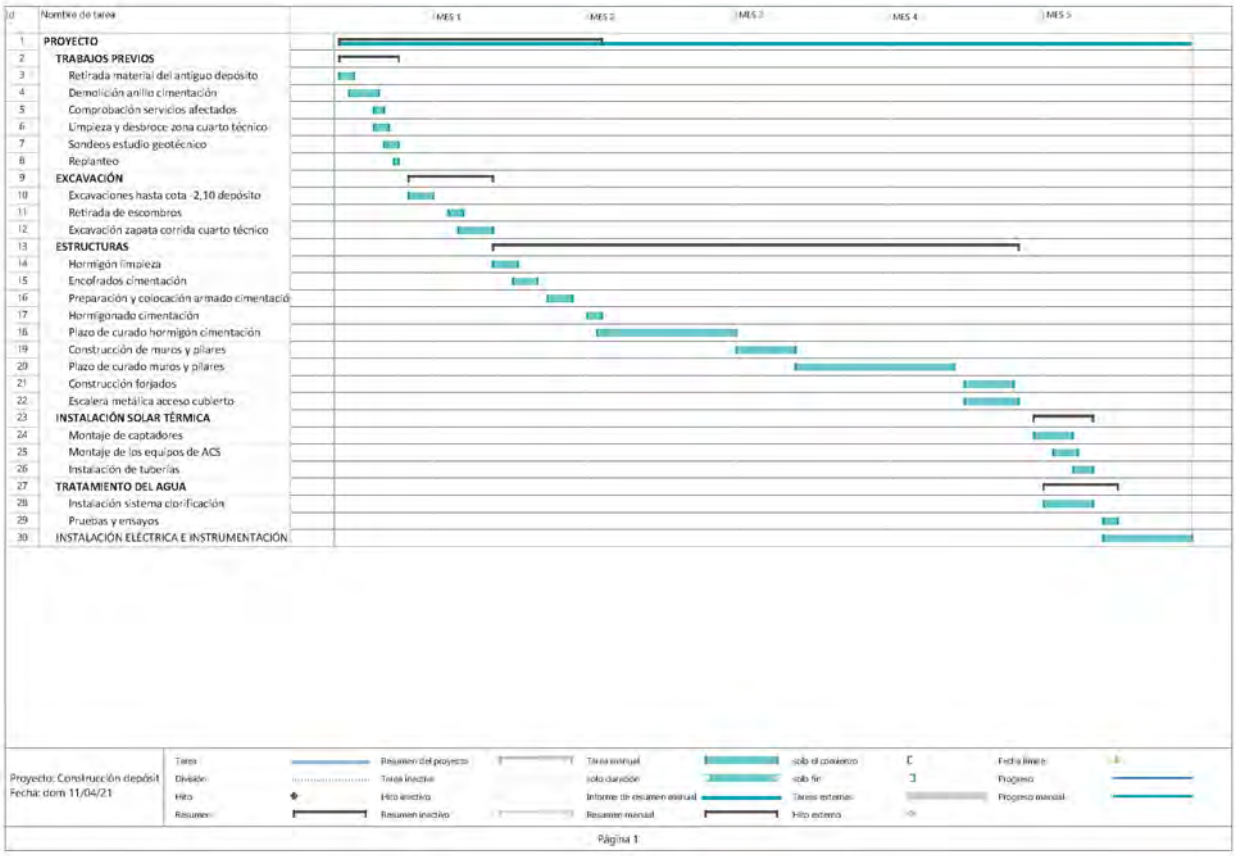
Toda la nueva instalación va sobre puesta en paramentos verticales y horizontales, los cálculos se encuentran detallados en el correspondiente Anejo nº5 Instalación Eléctica.

16 ALUMBRADO.

Se provee al cuarto Técnico de un alumbrado compuesto por se instalarán 4 luminarias del modelo Beghelli o similar.

17 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras objeto del presente Proyecto deberán ser terminadas en un plazo máximo de **CINCO (5) meses.**



La ejecución del contrato de obras comenzará con la firma del acta de comprobación del replanteo por la Dirección Facultativa y el Contratista, en un plazo máximo de un mes desde la firma del contrato o en el plazo que fije el propio contrato.

18 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1627/97 y en el artículo 233, punto 1, letra g, de la mencionada la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, se incluye como anejo nº9 a la memoria un Estudio Básico de Seguridad y Salud. El presupuesto asignado a la Obra en materia de seguridad y salud asciende a un total *de* ***MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (1.919,16 €).***

19 GESTIÓN DE RESIDUOS

Conforme al RD 105/2008 de producción y gestión de residuos de la construcción, se incluye con el mismo nombre, Anejo Nº10 a la memoria con el correspondiente estudio donde se determina y valora la gestión de los residuos generados en la obra, con un presupuesto de ***CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS, (5.275,20 €).***

20 EVALUACIÓN AMBIENTAL.

En virtud de lo establecido en la Disposición Adicional Primera de Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, que establece que la evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley estatal 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, el presente Proyecto de "Instalación de nueva cubierta y otras mejoras en el Matadero Insular de GC" no se encuentra incluido entre aquellos que deban ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada, por no estar recogida en ninguno de los Anexos de la Ley.

Por tanto, se establece en virtud de lo anteriormente expuesto, que no es necesaria la evaluación ambiental para este Proyecto.

21 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se incluye el presente proyecto un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según el artículo 233, punto 1, letra c, de la mencionada Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

22 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.

Atendiendo al artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 25 de febrero de 2014, no es exigible la clasificación del contratista para obras cuyo importe estimado del contrato sea inferior a 500.000 € No obstante, la clasificación que pudiera corresponderle podrá valer para acreditar su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

Por ello y dada la naturaleza de esta obra y su presupuesto, el grupo y subgrupos de clasificación que le corresponde es el Grupo C) Edificaciones, Subgrupo 2: Estructuras de Fábrica u hormigón. Y dado el plazo de ejecución inferior a un año y el valor estimado de esta obra, le corresponde la categoría 2.

23 REVISION DE PRECIOS.

A la vista del plazo de ejecución de las obras que se define en este proyecto y conforme a lo establecido en el artículo 103 de la mencionada Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, no es necesario fijar una revisión de precios. Si bien el pliego de cláusulas administrativas deberá fijar la fórmula de revisión de precios según la normativa aplicable.

24 PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Material de la obra asciende a la cantidad de ***TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (342.635,38 €)***, siendo el presupuesto de Ejecución por Contrata de ***CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (436.277,63 €)***, de los que **VEINTIOCHO**

MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (*28.541,53* €) corresponden al 7 % de IGIC.

25 OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001

El Proyecto se refiere a una obra completa, entendiendo por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra en el sentido de que una vez finalizada es apta de ser entregada al servicio público, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 13, punto 3, de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

26 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1 .- MEMORIA Y ANEJOS.

1.1.- MEMORIA.

1.2.- ANEJOS.

ANEJO Nº1.- FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº2.- CÁLCULO ESTRUCTURAL HORMIGÓN ARMADO.

ANEJO Nº3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

ANEJO Nº4.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

ANEJO Nº5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

ANEJO Nº6.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

ANEJO Nº7.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

ANEJO Nº8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº10.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

2.2.- DIAGRAMA DE HOJAS.

2.3. ESTADO ACTUAL.

2.4.- PLANTA GENERAL Y REPLANTEO.

2.5.- ESTRUCTURAS.

- 2.5.1.- PLANTA GENERAL.
- 2.5.2.- DETALLES. SECCIONES Y ARMADO

2.6.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

- 2.6.1.- INSTALACION.
- 2.6.1.- RED DE DISTRIBUCION.

2.7.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS.

2.8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.9.- CURVAS DE ALUMBRADO.

2.10.- ESQUEMA UNIFILAR.

2.11.- DIAGRAMA DE FLUJO.

2.12.- FOTOMONTAJES.

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES.

4.2.- CUADRO DE PRECIOS.

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

4.3.- PRESUPUESTOS.

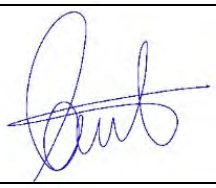
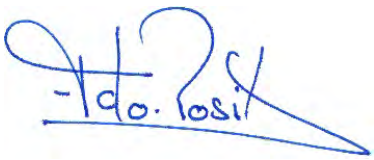
4.3.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

4.4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

En Las Palmas de Gran Canaria, Mayo 2.021

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

MEMORIA

ÍNDICE.

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 OBJETO DEL PROYECTO. 2
3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO. 3
4 REDACCIÓN DEL PROYECTO. 4
5 PROGRAMA CÁCULO DE ESTRUCTURAS. 4
6 NORMATIVA DE APLICACIÓN. 4
6.1 CÁLCULOS ESTRUCTURAS 4
6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. 5
6.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS. 6
6.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA 6
7 ESTADO ACTUAL. 7
8 ESTUDIO GEOTÉCNICO. 8
8.1 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. 8
8.2 INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS. 9
9 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO. 10
9.1 DISEÑO Y CÁLCULO DE UN DEPÓSITO DE AGUA DE HORMIGÓN ARMADO EQUIPADO CON SONDA Y NIVEL DE ALARMAS. 11
9.2 CONEXIONES PARA EL AGUA DE ABASTECIMIENTO Y DE RESERVA PARA EL SCI. 12
9.3 ENTRADA PARA REPOSICIÓN DEL AGUA AL DEPÓSITO [1] 13
9.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LAS INSTALACIONES DEL MATADERO [2] 14
9.5 ASPIRACIÓN A LAS BOMBAS DEL S.C.I. [3] 14
9.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA EL AGUA DEL DEPÓSITO, CONSIDERANDO LOS CRITERIOS SANITARIOS DE CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO. 15
10 SISTEMA DE CLORACIÓN. 15
11 MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA ENTRADA A CALDERAS. (TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS) 17
12 DISEÑO DE UN SISTEMA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA 17
12.1 SISTEMA DE CAPTACIÓN 17
12.2 SISTEMA DE ACUMULACIÓN 18
12.3 SISTEMA HIDRÁULICO 18
12.4 SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA 18
12.5 SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN 18
13 AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA RED DE ACS EXISTENTE EN EL MATADERO. 19

14 CUARTO TÉCNICO..... 20
15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA. 21
16 ALUMBRADO. 21
17 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. 21
18 SEGURIDAD Y SALUD 22
19 GESTIÓN DE RESIDUOS 22
20 EVALUACIÓN AMBIENTAL. 23
21 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 23
22 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA..... 23
23 REVISION DE PRECIOS..... 23
24 PRESUPUESTO 23
25 OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001 24
26 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO. 24

MEMORIA

1 INTRODUCCIÓN.

El Matadero Insular de G.C. disponía de un depósito circular de aproximadamente 500 m3 para el abastecimiento de agua, tanto para consumo interno como para el servicio de protección de contra incendios.

Se trata de un depósito de chapa ondulada de acero galvanizado, apoyado en un anillo perimetral de cimentación de hormigón armado, la superficie que ocupa es aproximadamente de 220 m2.

Durante el año 2020 el depósito, por razones que se desconocen, sufre una rotura por las paredes de chapa y termina rompiéndose, sin que tenga posibilidad de reparación. (Ver Figura N°1), el abastecimiento de agua tanto para consumo como para el servicio de PCI de manera provisional se desvía, bien desde el depósito de agua de Emalsa que está en la zona alta, para el caso del abastecimiento de agua para el funcionamiento de todo el matadero y para el servicio de contra incendios, la aspiración de las bombas se hace un desvío de la línea de tal manera que se utiliza un aljibe de unos 30 m3 para dejar cubierto este servicio en caso de una emergencia.

Fig. Nº1.- Rotura en el depósito de agua actual

Considerando que toda la red de extinción de incendios requiere un volumen de unos 120 m3 de agua de reserva para garantizar la presión y caudal durante un tiempo de 60 minutos en caso de una emergencia, es necesario en cumplimiento con el Real Decreto 2267/2004, de 3 diciembre, Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales dotar de esa reserva necesaria.

Aprovechando esta circunstancia, se modernizará el sistema de tratamiento del agua del depósito, de tal manera que se de garantía con la calidad de la misma, que se requiere para la manipulación de productos de consumo humano, así como para la entrada de agua descalcificada que se requiere para la producción de vapor en las calderas.

Señalar que las cubiertas tanto del depósito como del cuarto anexo al mismo están calculados considerando la instalación de placas solares en toda su superficie.

Por otro lado, para los trabajos diarios del matadero se necesita disponer de agua caliente en toda la instalación, por un lado, para atender las necesidades del trabajo durante la cadena de sacrificio (desinfección, etc…) y por otro lado de limpieza de la zona una vez concluidos los trabajos, pues bien, para este último caso se requieren poner en marcha las calderas, por lo que siendo un consumo menor se observa que el gasto energético es desproporcionado para el uso que se requiere. Por ello y aprovechando la cubierta plana del depósito se considera necesario disponer de una instalación solar térmica para la producción de Agua Caliente Sanitaria.

Siendo nuevas estas instalaciones se considera positivo disponer de un sistema de gestión de tratamiento de todos los datos que se generan, monitorizando toda esta información en distintos dispositivos.

Por último, considerando que las nuevas instalaciones de tratamiento de agua, solar térmica e instrumentación, van a requerir una serie de equipos se observa que se puede aprovechar un espacio disponible entre el depósito y el cerramiento del matadero para la construcción de un cuarto, el mismo se le denominará “cuarto técnico”

Con todo lo expuesto, considerando que en lo relativo a la reserva de agua para el contraincendios, que el depósito forma parte de las instalaciones de PCI, deberán cumplir los requisitos de seguridad del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RIPCI) y/o del Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RSCIEI) por lo que se solicitará la puesta en marcha ante el Servicio seguridad industrial de la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias.

2 OBJETO DEL PROYECTO.

Por lo que, considerando lo expuesto en el punto anterior, el objeto del presente proyecto es el dimensionado del depósito de agua de abastecimiento para las instalaciones del matadero insular de Gran y reserva de contra incendio, el depósito dispondrá de nuevos equipos de tratamiento de sus aguas acorde a lo establecido en los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y las especificaciones de los métodos de análisis,

Por lo que el agua dispondrá de un sistema de cloración, declaración, regulación de pH y descalcificación, cumpliendo así con las necesidades de la calidad de agua que requieren las calderas de vapor.

Como objeto también del presente proyecto y ser la cubierta plana diseña y calcula un sistema solar térmico para la producción de agua caliente sanitaria, apoyado como sistema auxiliar por una bomba de calor, para poder abastecer de agua caliente el servicio de limpieza que cada tarde es necesario en el matadero general.

Por otro lado, se mejorará la red de ACS existente, de tal manera que el punto de limpieza exterior ubicado cerca de la depuradora, el cual, al estar conectado a la red general, no puede ser utilizado en simultáneo mientras se realizan otras tareas de limpieza, por lo que se le dotará de un ramal independiente.

Igualmente, como mejora importante, se dotará al matadero de aves y conejos de un punto de agua caliente procedente del sistema solar térmico, evitando que se tenga que usar la caldera de vapor para el caso de las tareas de limpieza.

Estas nuevas instalaciones generan una serie de equipos, por lo que se aprovecha el espacio entre el depósito y el cerramiento del matadero para construir un nuevo cuarto, en el mismo se colocará un nuevo puesto de trabajo donde se centralizará mediante un software un sistema de gestión de datos con toda la nueva información generada por las instalaciones tanto del tratamiento de aguas como el ACS, además de disponer de un sistema monitorizado de niveles con sus correspondientes alarmas, el cual permite cuando se detecte bajo nivel, la apertura de una válvula motorizada para permitir la entrada de agua de abastos de manera automática.

Servirá además el presente proyecto para solicitar las autorizaciones necesarias ante la Dirección General de Industria y Energía la puesta en funcionamiento de las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios y justificar el cumplimiento de los preceptos técnicos y de seguridad de este tipo de instalaciones.

3 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

La localización del Matadero Insular de Gran Canaria donde se va a construir el depósito y el resto de trabajos desarrollados en el presente proyecto, se encuentra en la calle Cuesta de Ramón s/n, CP 35229 de Las Palmas de G.C., con referencia catastral 9018001DS5000N0001KP.

Fig. Nº2.- Localización del Matadero Insular de G.C.

4 REDACCIÓN DEL PROYECTO.

Los autores de la redacción del presente proyecto han sido:

José Luis Sánchez Figueras, Ingeniero Técnico de obras públicas (colegiado Nº 17.675)

Fernando Rosillo Casimiro, Ingeniero Industrial, (colegiado número 2.120).

5 PROGRAMA CÁCULO DE ESTRUCTURAS.

El cálculo estructural del Depósito de Hormigón Armado se ha realizado con el Software Tridimensionales de Inventa Ingenieros, Versión 1.8.6.8 de 30/06/2021 Licencia Nº15941.

6 NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Considerando las características de la obra a construir, donde se incluyen elementos estructurales, instalación de fotovoltaica para autoconsumo y agua caliente sanitaria, la legislación a aplicar es la que a continuación se describe según las distintas áreas de actuación:

6.1 CÁLCULOS ESTRUCTURAS

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008). Se consideran de aplicación los siguientes documentos básicos:
  - CTE DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
  - CTE DB SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
  - CTE DB SE-F: Seguridad Estructural Fábrica
  - CTE DB SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos.
  - CTE DB SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero.
  - EAE. Instrucción de Acero Estructural.
- Eurocódigos Estructurales:
  - EC1: Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018. Parte 4: Silos y Depósitos
  - EC2: Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-EN 1992-3: 2011. Parte 3: Depósitos y estructuras de contención.
  - EC3: Eurocódigo 3 de estructuras de acero. UNE-ENV 1993-1-1:2008. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios.
  - EC7: Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. UNE-EN 1997-1:2016. Parte 1: Reglas generales
  - EC8: Eurocódigo 8: Disposiciones para elproyecto de estructuras sismorresistentes. UNE-ENV 1998-4:2004. Parte 4: Silos, depósitos y tuberías.

- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. UNE-EN 10025:2006.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.
- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3- 06). American Concrete Institute.

6.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por RD 842/2002 de 2 de agosto, y publicado en el B.O.E. nº 224 de fecha 18 de septiembre de 2002.
- R.D. 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.
- Tablas de ICP aprobadas por la Consejería de Industria y Energía del Gobierno.
- Normas UNE de referencia listadas en la Instrucción ITC-BT-02 del R.E.B.T.
- Decreto 141/2009 de 10 de noviembre publicado en el BOC num.230 a fecha de 24 de noviembre de 2009.
- Guía sobre los contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones eléctricas en Baja Tensión editada por la Consejería de Industria del Gobierno de Canarias
- Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución, que para el suministro tiene establecidas la Compañía Distribuidora de Canarias
- 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.
- La exigencia básica HE3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación
- Resolución de 5 diciembre de 2018 (Especificaciones Particulares Endesa)
- Reglamento (UE) 305/2011 sobre comercialización de productos de la construcción y Reglamento Delegado (UE) 2016/364 sobre reacción al fuego de los productos de construcción;
- Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica.

6.3 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias, exactamente la ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos
- Orden de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones
- 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.
- R.D. 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- R.D. 2267/2004, de 3 diciembre, Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales
- Norma UNE-EN 671 Partes 1 y 2. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras.
- Reglas Técnicas de CEPREVEN

6.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA

- Real Decreto 314/2016, de 29 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, el Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y el Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.
- Real Decreto 902/2018, de 20 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano, y las especificaciones de los métodos de análisis del Real Decreto 1798/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula la explotación y comercialización de aguas minerales naturales y aguas de manantial envasadas para consumo humano, y del Real Decreto 1799/2010, de 30 de diciembre, por el que se regula el proceso de elaboración y comercialización de aguas preparadas envasadas para el consumo humano.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

- Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE4. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria, aprobado por Real Decreto 732/2019 de 20 de diciembre, publicada en el BOE 27/diciembre/2019.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas IT, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, incluidas las correcciones de errores y modificaciones contempladas en los Reales Decretos 1826/2009 de 27 de noviembre, 249/2010 de 5 de marzo y 238/2013 de 5 de abril.

Con toda la reglamentación relacionada en este punto, los Técnicos Redactores del presente proyecto haber hecho una relación justa de las normas de obligado cumplimiento, con independencia de las normas, códigos y reglamentos citados, sin que ello signifique que no sea de aplicación cualquier otra norma que no haya sido mencionada y que por modificaciones en ejecución del proyecto o cualquier otra circunstancia sean de aplicación.

Por lo tanto, se cumplirán asimismo cuantas disposiciones, reglamentos, medidas de seguridad o procedimientos constructivos figuren en la legislación vigente tanto estatal como autonómica o local que sea de aplicación, igualmente con los estándares y especificaciones internos de la propiedad.

7 ESTADO ACTUAL.

El nuevo depósito a construir está localizado en el extremo izquierdo de las instalaciones del Matadero Insular de G.C., entre el depósito existente de G.L.P. y la nave polivalente donde se encuentra la sala de calderas, tal y como se señala en la Figura Nº3.

Fig. Nº3.- Ubicación del nuevo depósito

La zona donde se va a construir el nuevo depósito está actualmente ocupada por el depósito circular accidentado, existe un anillo de cimentación de 55 cms de ancho y 30 cms de altura sobre el que apoyan las chapas que conformaban el depósito.

En el lado derecho se encuentra la sala de bombas del S.C.I. y nave polivalente, en el lado izquierdo está el depósito de GLP en su correspondiente cubeto, posteriormente ya está el vallado que limita por el oeste el límite de la propiedad

Entre la valla y el depósito se encuentran las tuberías de aspiración para los equipos de bombeo del SCI del matadero, se trata de conexiones provisionales para no dejar sin este servicio a las instalaciones, se trata de tubería de polietileno conectada a las de acero original antes del accidente.

Fig. Nº4.- Fotos diversas del estado actual donde se construirá el depósito

8 ESTUDIO GEOTÉCNICO.

El Cabildo de Gran Canaria contrata a la empresa Labetec S.A. el estudio del terreno donde está previsto el depósito de agua en el Matadero del Cabildo Insular de Gran Canaria, en orden a evaluar las incidencias y condicionantes geotécnicos del subsuelo y demás aspectos relativos al mismo.

8.1 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

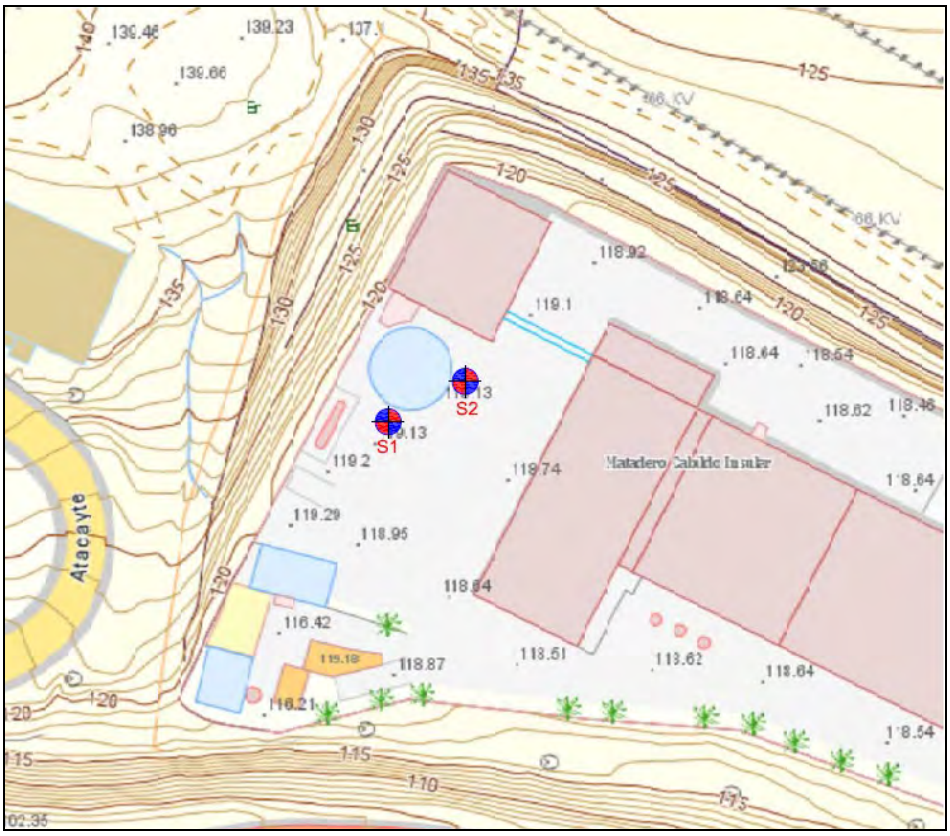
La campaña de reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de Trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio.

En cuanto a los Trabajos de Campo, comprendieron éstos la ejecución de dos sondeos mecánicos cuya localización se recoge en el plano adjunto y las siguientes coordenadas de localización:

SONDEOS.

COORDENADAS:

SONDEO	X	Y	PROFUNDIDAD (m)
1	28R 459006	3101892	8
2	28R 459021	3101899	8



8.2 INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Basándonos en el perfil lito geotécnico del subsuelo del área investigada, una vez realizada la excavación prevista de aproximadamente 1,5 metros, el depósito quedaría apoyado en el nivel de conglomerados adecuado como soporte de cimentaciones superficiales.

Para estimar la tensión admisible se adopta la hipótesis de apoyo sobre terreno granular, bajo el nivel freático, hipótesis del lado conservador a estos efectos, pero que a largo plazo o puntualmente pudiera producirse.

En relación con la limitación de la carga de hundimiento, cabe comentar que para terrenos granulares como el aquí supuesto, la condición más limitativa viene impuesta por los aspectos deformacionales (asientos) y no por el de la resistencia.

Incluso adoptando un ángulo de razonamiento interno de unos 30° con los factores de carga correspondientes, se obtendrían valores de la carga admisible (introducido un coeficiente de seguridad de 3) superiores a los 300 kN/m2.

La estimación de la carga admisible por esta condición, en estos casos, se suele realizar habitualmente, por las fórmulas o ábacos de Terzaghi o Meyerhof (los de aquél son bastantes más conservadores que los de éste). Como valor medio, puede considerarse la expresión:

$$Qad = N \times s / 12 \times (B+1 / B)^2$$

Para dimensiones de B de 14-15 metros, un asiento de hasta 1,25 cm y N=48, se obtiene una tensión admisible de 200 kN/m2.

8.2.1.1 ESTUDIO GEOTÉCNICO. LABETEC S.A.

En el Anejo nº11 Estudio Geotécnico se recoge el documento completo.

9 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL PRESENTE PROYECTO.

El alcance de los trabajos del presente proyecto es el siguiente:

1. Diseño y cálculo de un depósito de agua de hormigón armado equipado con sonda y nivel de alarmas
2. Conexiones para el agua de abastecimiento y de reserva para el SCI
3. Sistemas de tratamiento para el agua del depósito, considerando los criterios sanitarios de calidad del agua de consumo humano.
4. Mejorar la calidad del agua para la entrada a calderas.
5. Diseño de un sistema solar térmica para producción de agua caliente sanitaria
6. Ampliación y mejora de la red de ACS existente en el matadero.
7. Acondicionamiento y cálculo de un cuarto entre el depósito y el cerramiento para albergar los equipos de las nuevas instalaciones proyectadas y ubicación del puesto de trabajo donde se va a centralizar la gestión de datos.
8. Sistema de control de información donde se van a monitorizar todos los datos de las nuevas instalaciones (ACS, tratamiento de aguas y niveles del depósito)
9. Ampliación de la instalación en Baja Tensión para los nuevos equipos

Fig. Nº5.- Infografía estado final de los trabajos proyectados

Una vez relacionados todos aquellos puntos que engloban el proyecto, a continuación, se procede a la descripción de la solución adoptada de cada uno de ellos.

9.1 DISEÑO Y CÁLCULO DE UN DEPÓSITO DE AGUA DE HORMIGÓN ARMADO EQUIPADO CON SONDA Y NIVEL DE ALARMAS.

Se trata de un nuevo depósito de hormigón armado de sección rectangular con una esquina achaflanada. Tiene 15 m de largo por 14 m de ancho con un chaflán de 4 m de largo por 3,5 m de ancho. Todas son medidas exteriores. Tiene una altura desde la cara superior de la cimentación a cara superior de cubierta 4,77 m. La altura de la lámina de agua es de 4 m , quedando 47 cms de margen de seguridad.

Para su construcción se usará cemento CEM IV para ambiente IV+Qa

La cota de la cubierta se ha hecho coincidir con la de la sala de bombas de C.I. que está al lado derecho del depósito, para uniformizar el aspecto visual de las edificaciones.

El depósito está parcialmente enterrado, concretamente 1,5 m desde la cara superior de la cimentación.

En la cubierta del depósito se dispone de una trampilla de 1x1 m para el acceso a su interior.

El acceso al depósito se realiza mediante una escalera metálica de 0,8 de ancho con peldaños de trámex.

En cuanto a la estructura del depósito, esta consta de una losa de cimentación de H.A. de 50 cm de canto, muros de H.A. de 40 cm de espesor, losa superior de H.A. de 30 cm de canto y un pilar central de H.A. de sección cuadrada de 40x40 cm.

La superficie libre que dispone el depósito para el almacenamiento de agua es de 181,00 m2, por lo tanto, sabiendo que la altura de lámina es de 4 m, el volumen total de almacenamiento es de 724m3, lo que supone una importante reserva mejorando la existente con anterioridad al accidente del depósito circular.

Por todo el perímetro de la cubierta se colocará un murete de protección de dos filas de bloques.

La superficie libre en la cubierta es de 192,00 m2, que sumándole los 40,00 m2 del cuarto técnico junto al depósito, se disponen de un total de 232,00 m2 para el montaje de los captadores solares.

En cuanto a las juntas, a mitad de la losa de cimentación se colocarán una junta de contracción por lado, todo ello sellado de manera que queden impermeabilizadas con el sellado Sikaflex® PRO-3 de poliuretano, resistente, coloreado y elástico, para sellar diferentes tipos de configuraciones de juntas, es resistente a los productos químicos y permanece elástico en una amplia gama de temperaturas.

Además, se le añade el SikaRod para terminar el sellado con una cinta de PVC tipo Sika Waterbar V-10 o V-15, al igual que en las juntas de muros y de construcción.

El depósito dispondrá de un equipo de medida de nivel que se visualizará de manera local mediante un display y remota a los dispositivos que se consideren, además contará con dos alarmas ópticas, por lo que:

1. Una se activa desde el momento que el nivel de agua necesaria como reserva para el SCI esté por debajo del volumen especificado. Enviando una señal a la válvula motorizada que permite la reposición de agua de manera automática.
2. La segunda se activa por alto nivel, desde el instante en el que la reposición del agua el nivel supere el máximo permitido. Evitando derrames por sobrellenado.

La solución adoptada consiste en la instalación de sensores para la medición de nivel radar, las principales ventajas de este sistema son:

3. Máxima fiabilidad y precisión
4. No se ve afectado por las oscilaciones de temperatura
5. Insensible a la suciedad
6. Medición al vacío y con altas presiones
7. Sin desgaste ni mantenimiento

La tecnología de 80 GHz permite un enfoque mucho más preciso de la señal de transmisión. Esto facilita la separación de las señales de medición y de fallo, por lo que la medición es mucho más fiable y sencilla.

La lectura de los datos que transmite el radar se hará mediante un dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición continua.

9.2 CONEXIONES PARA EL AGUA DE ABASTECIMIENTO Y DE RESERVA PARA EL SCI.

El nuevo depósito estará cubierto con las mismas conexiones que el anterior circular, que será:

(1) Por un lado, la línea de entrada de agua procedente de la red municipal con el fin de reponer el agua del depósito a medida que se va vaciando.

(2) Salida del agua del depósito para dar servicio de abastecimiento al matadero

(3) Conexión a la tubería de aspiración de las bombas del SCI

(4) Rebosadero de emergencia

Todas estas líneas tienen las conexiones por la parte posterior, entre el depósito y el cerramiento, ver Figura N° 10

Fig. Nº10.- Conexiones de las líneas al depósito de agua

9.3 ENTRADA PARA REPOSICIÓN DEL AGUA AL DEPÓSITO [1]

La entrada del agua desde la red general de abastos municipal a las instalaciones del matadero, se hace por una línea enterrada que sale en la zona de taller de la nave polivalente, ésta es de acero inoxidable de 6" y se reduce a 4" mediante una bifurcación en te (Ver Figura N°9), por un lado, sirve para el llenado del depósito (1) y por otro lado, permite, en caso excepcional, disponer directamente de agua fría directamente del exterior ya que es la aspiración de los equipos de bombeo de agua fría hacia los mataderos general y de aves.

Esta línea (1) de la Figura N°8, se trata de una tubería de Polietileno de Ø100 a la cual se conectará el tramo nuevo hacia la parte baja del nuevo depósito para dar entrada del agua al mismo, todo ello parte desde la parte trasera de la nave polivalente.

Fig. Nº11.- Entrada agua de abastecimiento

9.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA PARA LAS INSTALACIONES DEL MATADERO [2]

Paralelamente a la tubería de entrada de agua al depósito, se encuentra la línea de salida (2) del agua que ya ha sido tratada en el depósito y va hacia la aspiración de los equipos de bombeo que distribuyen el agua con el consiguiente control de calidad microbiológico contra la legionela hacia el matadero general y de aves.

Este tramo, se trata de conexión con la red existente a depósito, igualmente se trata de una tubería de polietileno de Ø100

9.5 ASPIRACIÓN A LAS BOMBAS DEL S.C.I. [3]

Como ya se ha comentado con anterioridad, la aspiración para alimentar las bombas de los sistemas de contra incendios, de manera provisional está conectada al tramo de tubería de acero con una extensión de tubería de polietileno para aspirar el agua de un aljibe, (ver Figura nº12).

Fig. Nº12.- Tubería de polietileno provisional de aspiración a equipos de bombeo de SCI

En el mismo codo donde está la conexión se sustituirá el tramo de polietileno por una tubería de acero electrosoldado DIN 2448 de 3" hasta conectar con el depósito, una vez en su interior, se coloca un codo a 90° vertical hacia abajo para que la aspiración sea desde la parte baja, aunque separada del suelo unos 50 cms, con esto se garantiza que la parte de agua enterrada (1,5 m) sea la destinada para contra incendios, de tal manera que tendríamos como ***agua de reserva en caso de una emergencia de unos 270 m3*** cantidad que supera lo mínimo requerido.

9.6 SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA EL AGUA DEL DEPÓSITO, CONSIDERANDO LOS CRITERIOS SANITARIOS DE CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO.

En cumplimiento con el RD 902/2018, de 20 de julio, sobre los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y especificaciones que ha de cumplir los métodos de análisis, por otro lado, se observa que los resultados de los análisis reflejan una el agua es tratada teniendo en cuenta los siguientes tratamientos.

10 SISTEMA DE CLORACIÓN.

Debido a que el suministro de agua del matadero no presenta una calidad homogénea, con distintos niveles de cloración según la época, es necesario un sistema de control del agua del depósito, ya que los niveles de cloración del agua es un punto clave que marca las condiciones higiénicas de la obtención de canales. *El sistema está compuesto por: equipo de cloración y equipo de dosificación.*

- Equipo de Cloración:

  Sistema automático basado en un equipo de medición constante de cloro libre a través de una sonda de lectura amperiométrica en régimen de flujo dinámico, que la transmite al medidor-regulador electrónico con visualización directa en mg/l., pudiendo asimismo accionar una alarma si sobrepasa un límite previamente prefijado, una bomba dosificadora para la adición de hipoclorito y/o comandar un equipo dosificador de cloro gas si existiera.

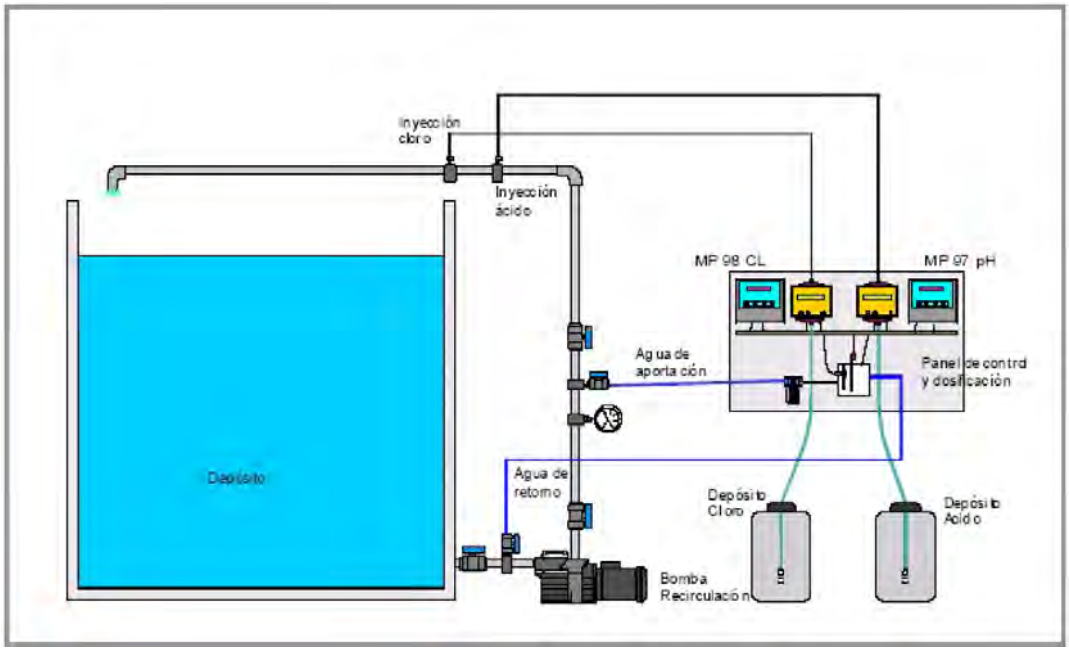
  Consta del siguiente material:

1. Medidor-regulador cloro libre
2. Célula de medición de cloro autolimpiable
3. Filtros de protección
4. Kit analizador de cloro libre

- Equipo de dosificación:

Se trata de un equipo automático de dosificación de cloro y regulación de pH. Está compuesto por:

1. Bomba dosificadora de cloro.
2. Sistema de control y regulación del pH
3. Bomba de dosificación proporcional
4. Bomba centrífuga de recirculación
5. Captador inductivo
6. Cuadro eléctrico para mando automático
7. Visualizador panelable de cloro
8. Conexión a PC.



Esquema instalación cloración del agua

El sistema funciona como un circuito cerrado como muestra el esquema, donde el agua se mantiene en constante recirculación regulando el nivel de cloro y pH adecuado en el depósito.

Para el sistema de recirculación es necesario incluir en la instalación una bomba y un cuadro de control y de depósito dosificador para el cloro y ácido.

Accesorios:

1. Depósitos dosificadores de 120 litros
2. Sonda de nivel con contacto de nivel para parar la bomba en caso de falta de producto en depósito.
3. Bomba de recirculación
4. Cuadro eléctrico de maniobra

11 MEJORAR LA CALIDAD DEL AGUA PARA LA ENTRADA A CALDERAS. (TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS)

Tras los resultados de diferentes análisis del agua de entrada a las calderas, se observa que la conductividad es muy elevada, esto obliga a un mantenimiento más exhaustivo de las mismas y purgar con más frecuencia.

Por lo tanto, se considera necesario hacer una instalación de tratamiento del agua mediante el sistema de osmosis inversa. En este caso, se instalará un equipo para producción de 25.000-30.000 l/día de agua tratada, dispondrá de unos elementos de pre-tratamiento mediante filtración de malla de 25 micras, decloración por carbón activo y filtración de bajo micraje mediante cartuchos.

El equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, de conductividad, con el equipo se reduce a un valor inferior a 6µS.

Todas las conexiones se realizan mediante tuberías de PVC de 1”

12 DISEÑO DE UN SISTEMA SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

La instalación consta de un sistema centralizado con interacumulador, se puede descomponer en cinco partes:

1. Sistema de captación
2. Sistema de acumulación
3. Sistema hidráulico
4. Sistema auxiliar de energía (bomba de calor)
5. Sistema de control y regulación

12.1 SISTEMA DE CAPTACIÓN

Su función es calentar el fluido caloportador mediante la captación de la radiación solar.

Es el componente principal de cualquier instalación solar térmica de baja temperatura.

La instalación de este proyecto contará con 15 captadores solares orientados al sur y con una inclinación de 45°. Al haberse escogido un modelo que cuenta con 2,00 m2 de área de captación, se tendrá una superficie total de captación de 30,00 m2.

El ancho de la azotea donde irán colocados los captadores no es suficiente para albergar los quince captadores seguidos. Por lo tanto, se dispondrán en tres filas de cinco, guardando la distancia mínima para evitar pérdidas por sombra. Todos los captadores se colocarán en paralelo.

12.2 SISTEMA DE ACUMULACIÓN

Su función es almacenar la energía solar disponible en períodos de baja demanda para poder suministrarla posteriormente. De esta forma independiza el circuito de captación solar del circuito de consumo. Es necesario por el desfase existente entre la radiación solar que se capta y el consumo.

Para este proyecto se ha escogido un interacumulador en acero inoxidable de 2.000 litros, de doble serpentín de 2,54 / 3,18 m2 de área de intercambio.

12.3 SISTEMA HIDRÁULICO

Su función es conectar entre sí los principales componentes de la instalación solar.

Comprende el conjunto de tuberías, bomba de circulación, válvulas y accesorios que intervendrán en el transporte del fluido caloportador desde el sistema de captación (cubierta) al sistema de acumulación (cuarto técnico).

Para este proyecto se ha escogido una unidad de circulación para el circuito primario con capacidad de regulación del caudal en tránsito en función del número de colectores.

Este grupo hidráulico consta de una bomba que moverá un caudal de 1,62 m3/h y vencerá sin problemas la pérdida de carga calculada en el circuito primario, siendo esta de 1 m.c.a.

Para el circuito primario se usará tubería de cobre de 25 mm de diámetro interior preaislada con espuma de poliuretano resistente a altas temperaturas, revestida con plástico duro para tendido empotrado o en intemperie.

Se coloca también un vaso de expansión cerrado de 280 litros de capacidad para controlar la dilatación del fluido caloportador.

12.4 SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA

Su función es apoyar o sustituir cuando sea necesario la instalación solar. Ésta no se diseña para cubrir la totalidad de la demanda por lo que para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica se debe disponer de un sistema auxiliar de energía. En este caso se instalará una bomba de calor.

Como sistema auxiliar de generar energía, se elige una bomba de calor aire-agua alta temperatura con módulo hidrónico de velocidad variable e interface remoto HMI (400/3/50Hz) de la marca CARRIER modelo 61AF-019P9

12.5 SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Su función es mantener la instalación con una presión de trabajo constante y con la temperatura de los captadores solares dentro de los límites de seguridad independientemente de las condiciones de trabajo,

facilitando el mantenimiento de Introducción dichas instalaciones. Para ello hará uso de sondas de temperatura y manómetros en varias zonas del circuito primario que enviarán los datos a la unidad de control.

Para este proyecto se ha escogido un equipo de llenado/vaciado de instalaciones de energía solar con control electrónico que actuará llenando los captadores cuando hay menos presión de la configurada inicialmente y vaciándolos cuando la temperatura de los captadores sobrepasa una temperatura límite prefijada.

13 AMPLIACIÓN Y MEJORA DE LA RED DE ACS EXISTENTE EN EL MATADERO.

En la actualidad, para los servicios de limpieza que cada tarde se realizan en las instalaciones, se dispone de una red de ACS procedente de la caldera de vapor de la nave polivalente hacia el matadero general y por otro lado desde la caldera ubicada en la nave de aves para la limpieza de ésta.

Pues bien, conectados a la red de ACS de la nave del matadero, existen dos zonas habilitadas para limpieza en el exterior, uno se encuentra junto a los muelles de carga y un segundo en el área de limpieza para los camiones de ganado, junto a la depuradora, ahora bien, no es posible utilizar ambos puntos de limpieza en simultáneo por pérdida de presión.

Por lo tanto, se llevará una línea independiente con el ACS para de Ø25 de polibutinelo con una coquilla de aislamiento de 30 mm, esta discurre vista, por el vallado hasta llegar al punto de limpieza.

Área de limpieza de camiones de ganado

Por otro lado, se pretende aprovechar el nuevo sistema solar de generación de ACS para la limpieza igualmente en la nave de aves, evitándose que se tenga que poner en funcionamiento la caldera ubicada en dicha nave.

Para ello, se llevará una tubería de Ø32 de polibutinelo con una coquilla de aislamiento de 30 mm en modo aéreo por el muro de cerramiento de la parcela hasta llegar a la zona lateral de la nave de aves, próxima a la ubicación de la caldera, para salvar el cruce de la calle de servicio se montará un pórtico para el cruce de las instalaciones, sustituyendo a la estructura provisional existente.

Cruce de las instalaciones por el vial interior a sustituir por nuevo pórtico.

14 CUARTO TÉCNICO.

Las instalaciones de tratamiento de agua y solar térmica para generar ACS necesitan una serie de equipos, en coordinación con la gerencia del matadero, se ha considerado oportuno habilitar el espacio existente entre el depósito y el vallado del matadero con un cuarto para ubicarlos, se le ha denominado "Cuarto Técnico", igualmente se le dotará de un puesto de trabajo donde se colocará un pc para centralizar y gestionar todos los datos que se obtengan de las nuevas instalaciones proyectadas, a su vez podrán ser visualizadas desde otros dispositivos.

Se trata de un cuarto adosado al nuevo depósito con unas dimensiones en planta de 10 m por 4 m de ancho.

Dispone de un forjado de placa alveolar de 15 cm de canto tipo T-1 de Prefabricados Arinaga o equivalente más 6 cm de capa de compresión. Las placas están dispuestas en la dirección de los cuatro metros, quedan bordeadas por un zuncho de borde de 10 cm de ancho por 21 cm de canto.

En un extremo el forjado se apoya sobre una ménsula en el muro del depósito y en el extremo opuesto sobre muro de carga a base de bloques macizos de hormigón de 20 cm de espesor. Los muros de carga también actúan como muro de cerramiento en tres lados del cuarto.

Cada muro está formado por pilaretes de H.A. de 20x20 cm de sección dispuestos aproximadamente entre 2,5 y 3,5 m.

El muro queda coronado con un zuncho de H.A de 320x30 cm de sección que queda unido al zuncho del forjado mediante conectores.

La base del muro consta de un murete de H.A. de 20 cm de ancho y 1,25 m alto de forma que su base queda enterrada 25 cm. Este murete de apoya sobre una zapata corrida de H.A. de 40 cm de ancho y 30 cm de canto.

Las juntas horizontales de los bloques quedan cada 2 hileras de bloques.

15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Debido a la incorporación de todos los equipos y sistemas descritos anteriormente, es necesario realizar una ampliación de la instalación de B.T. existente en las instalaciones del matadero.

Esta ampliación de la red cubrirá la zona del nuevo cuarto técnico, con todos los equipos a instalar relativos al tratamiento de agua para cumplir con la calidad requerida, la instalación solar térmica para generar ACS para la limpieza en las naves matadero general / aves y el tratamiento de purificación de agua para la entrada a las tres calderas.

El suministro de esta ampliación se realiza desde el cuadro general que se encuentra ubicado en la nave polivalente, de ahí parte una línea de RZ1-K(AS) (4×10)+TT×10mm² Cu, se trata de la derivación individual para el nuevo cuadro (SC-Cuarto Técnico).

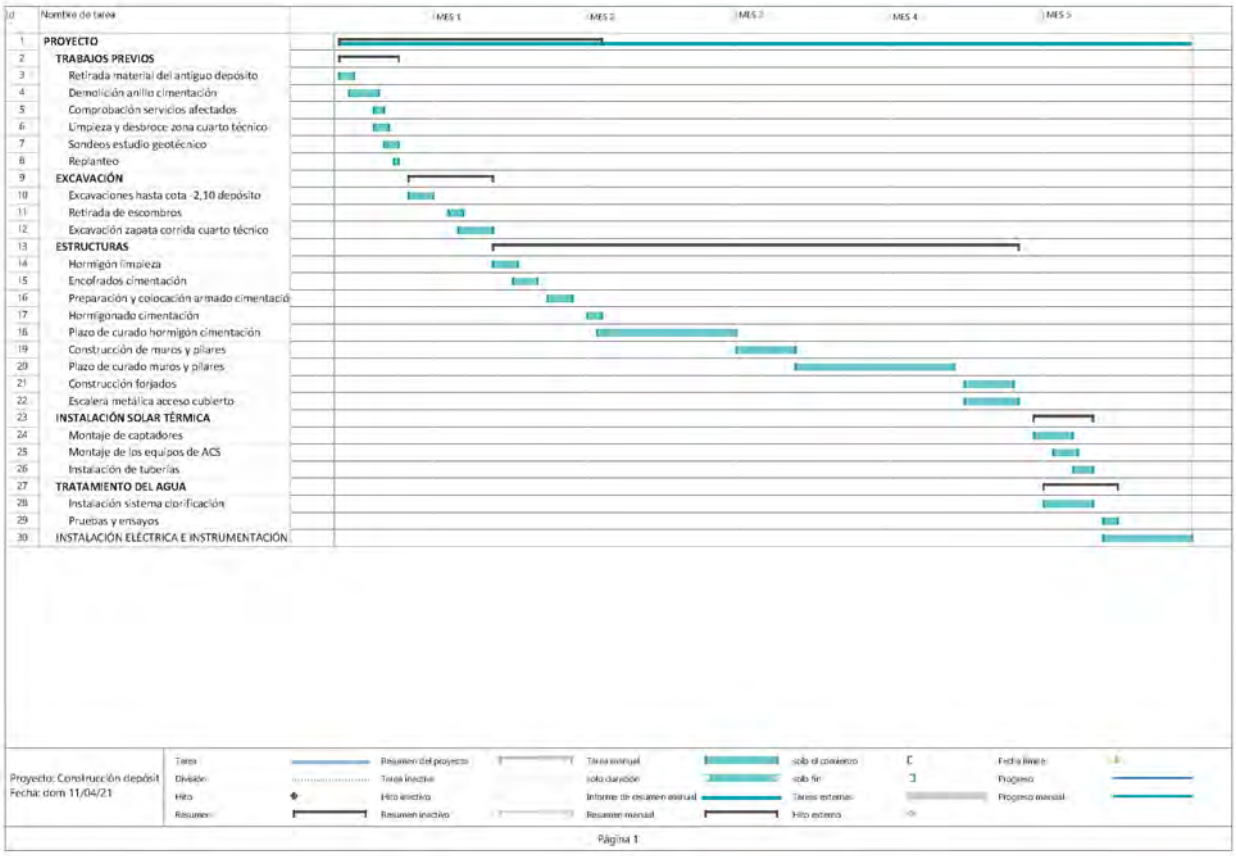
Toda la nueva instalación va sobre puesta en paramentos verticales y horizontales, los cálculos se encuentran detallados en el correspondiente Anejo nº5 Instalación Eléctica.

16 ALUMBRADO.

Se provee al cuarto Técnico de un alumbrado compuesto por se instalarán 4 luminarias del modelo Beghelli o similar.

17 PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras objeto del presente Proyecto deberán ser terminadas en un plazo máximo de **CINCO (5) meses.**



La ejecución del contrato de obras comenzará con la firma del acta de comprobación del replanteo por la Dirección Facultativa y el Contratista, en un plazo máximo de un mes desde la firma del contrato o en el plazo que fije el propio contrato.

18 SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo previsto en el Real Decreto 1627/97 y en el artículo 233, punto 1, letra g, de la mencionada la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, se incluye como anejo nº9 a la memoria un Estudio Básico de Seguridad y Salud. El presupuesto asignado a la Obra en materia de seguridad y salud asciende a un total *de* ***MIL NOVECIENTOS DIECIOCHO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS (1.919,16 €).***

19 GESTIÓN DE RESIDUOS

Conforme al RD 105/2008 de producción y gestión de residuos de la construcción, se incluye con el mismo nombre, Anejo Nº10 a la memoria con el correspondiente estudio donde se determina y valora la gestión de los residuos generados en la obra, con un presupuesto de ***CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS, (5.275,20 €).***

20 EVALUACIÓN AMBIENTAL.

En virtud de lo establecido en la Disposición Adicional Primera de Ley 4/2017, de 13 de julio, del Suelo y de los Espacios Naturales Protegidos de Canarias, que establece que la evaluación de impacto ambiental de proyectos se realizará de conformidad con la Ley estatal 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental, el presente Proyecto de "Instalación de nueva cubierta y otras mejoras en el Matadero Insular de GC" no se encuentra incluido entre aquellos que deban ser sometidos a evaluación de impacto ambiental ordinaria o simplificada, por no estar recogida en ninguno de los Anexos de la Ley.

Por tanto, se establece en virtud de lo anteriormente expuesto, que no es necesaria la evaluación ambiental para este Proyecto.

21 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se incluye el presente proyecto un Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según el artículo 233, punto 1, letra c, de la mencionada Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público.

22 CLASIFICACION DEL CONTRATISTA.

Atendiendo al artículo 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se trasponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 25 de febrero de 2014, no es exigible la clasificación del contratista para obras cuyo importe estimado del contrato sea inferior a 500.000 € No obstante, la clasificación que pudiera corresponderle podrá valer para acreditar su solvencia económica y financiera y solvencia técnica para contratar.

Por ello y dada la naturaleza de esta obra y su presupuesto, el grupo y subgrupos de clasificación que le corresponde es el Grupo C) Edificaciones, Subgrupo 2: Estructuras de Fábrica u hormigón. Y dado el plazo de ejecución inferior a un año y el valor estimado de esta obra, le corresponde la categoría 2.

23 REVISION DE PRECIOS.

A la vista del plazo de ejecución de las obras que se define en este proyecto y conforme a lo establecido en el artículo 103 de la mencionada Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, no es necesario fijar una revisión de precios. Si bien el pliego de cláusulas administrativas deberá fijar la fórmula de revisión de precios según la normativa aplicable.

24 PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución por Material de la obra asciende a la cantidad de ***TRESCIENTOS CUARENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (342.635,38 €)***, siendo el presupuesto de Ejecución por Contrata de ***CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (436.277,63 €)***, de los que **VEINTIOCHO**

MIL QUINIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (*28.541,53* €) corresponden al 7 % de IGIC.

25 OBRA COMPLETA. CUMPLIMIENTO DEL DECRETO 1098/2001

El Proyecto se refiere a una obra completa, entendiendo por esta la susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra en el sentido de que una vez finalizada es apta de ser entregada al servicio público, cumpliendo con lo prescrito en el artículo 13, punto 3, de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.

26 DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1 .- MEMORIA Y ANEJOS.

1.1.- MEMORIA.

1.2.- ANEJOS.

ANEJO Nº1.- FOTOGRÁFICO.

ANEJO Nº2.- CÁLCULO ESTRUCTURAL HORMIGÓN ARMADO.

ANEJO Nº3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

ANEJO Nº4.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

ANEJO Nº5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

ANEJO Nº6.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

ANEJO Nº7.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

ANEJO Nº8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº10.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS.

2.1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

2.2.- DIAGRAMA DE HOJAS.

2.3. ESTADO ACTUAL.

2.4.- PLANTA GENERAL Y REPLANTEO.

2.5.- ESTRUCTURAS.

- 2.5.1.- PLANTA GENERAL.
- 2.5.2.- DETALLES. SECCIONES Y ARMADO

2.6.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA.

- 2.6.1.- INSTALACION.
- 2.6.1.- RED DE DISTRIBUCION.

2.7.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS.

2.8.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

2.9.- CURVAS DE ALUMBRADO.

2.10.- ESQUEMA UNIFILAR.

2.11.- DIAGRAMA DE FLUJO.

2.12.- FOTOMONTAJES.

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO.

4.1.- MEDICIONES.

4.2.- CUADRO DE PRECIOS.

4.2.1. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

4.2.2. CUADRO DE PRECIOS Nº2.

4.3.- PRESUPUESTOS.

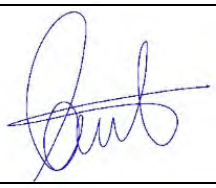
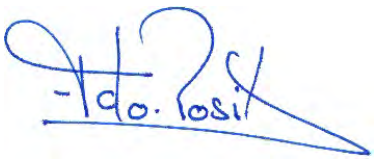
4.3.1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

4.3.2. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.

4.4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO

En Las Palmas de Gran Canaria, Mayo 2.021

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

Cabildo de Gran Canaria

1.2.- ANEJOS

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº1.- FOTOGRÁFICO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº1- FOTOGRÁFICO.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO. 1
2.1 FOTO 1 1
2.2 FOTO 2 2
2.3 FOTO 3 2
2.4 FOTO 4 3
2.5 FOTO 5 3
2.6 FOTO 6 4
2.7 FOTO 7 4
2.8 FOTO 8 5
2.9 FOTO 9 5
2.10 FOTO 10 6
2.11 FOTO 11 6
2.12 FOTO 12 7
2.13 FOTO 13 7
2.14 FOTO 14 8
2.15 FOTO 15 8
3 FOTOMONTAJES. 9

ANEJO Nº1- FOTOGRÁFICO.

1 INTRODUCCIÓN.

Se adjunta a continuación la serie de fotos realizadas en las diferentes visitas realizadas.

2 REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

2.1 FOTO 1

2.2 FOTO 2

2.3 FOTO 3

2.4 FOTO 4

2.5 FOTO 5

2.6 FOTO 6

2.7 FOTO 7

2.8 FOTO 8.

2.9 FOTO 9

2.10 FOTO 10

2.11 FOTO 11

2.12 FOTO 12

2.13 FOTO 13

2.14 FOTO 14

2.15 FOTO 15

3 FOTOMONTAJES.

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 2 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 MAYO DE 8

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	1	FOTOMONTAJE	MAYO 2021 HOJA 4 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 5 DE 8

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	1	FOTOMONTAJE	MAYO 2021 HOJA 6 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 7 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 8 DE 8

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº2.- CÁLCULO ESTRUCTURAL HORMIGÓN ARMADO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº2.- CÁCULO DE ESTRUCTURAS.

ÍNDICE

1 Memoria Justificativa 1
1.1 DEPÓSITO HORMIGÓN ARMADO. 1
1.1.1 Cálculo Estructural. Consideraciones generales 1
1.1.2 Diseño de la impermeabilización 5
1.1.3 Junta de contracción 5
1.1.4 Juntas de dilatación 7
1.1.5 Juntas de construcción 7
1.1.6 Materiales 7
1.1.2. Acciones 9
1.1.3. Coeficientes de simultaneidad 13
1.1.4. Combinación de acciones 14
1.1.7 Cuarto técnico adosado al depósito de agua 16
2 NORMATIVA 17
3 ANEXO 1.- CÁCULOS ESTRUCTURALES 19

ANEJO Nº2.- CÁCULO DE ESTRUCTURAS.

1 MEMORIA JUSTIFICATIVA

1.1 DEPÓSITO HORMIGÓN ARMADO.

En cuanto al diseño del depósito, comprende dos partes:

Cálculo de los elementos estructurales.

Diseño de la impermeabilización

1.1.1 Cálculo Estructural. Consideraciones generales

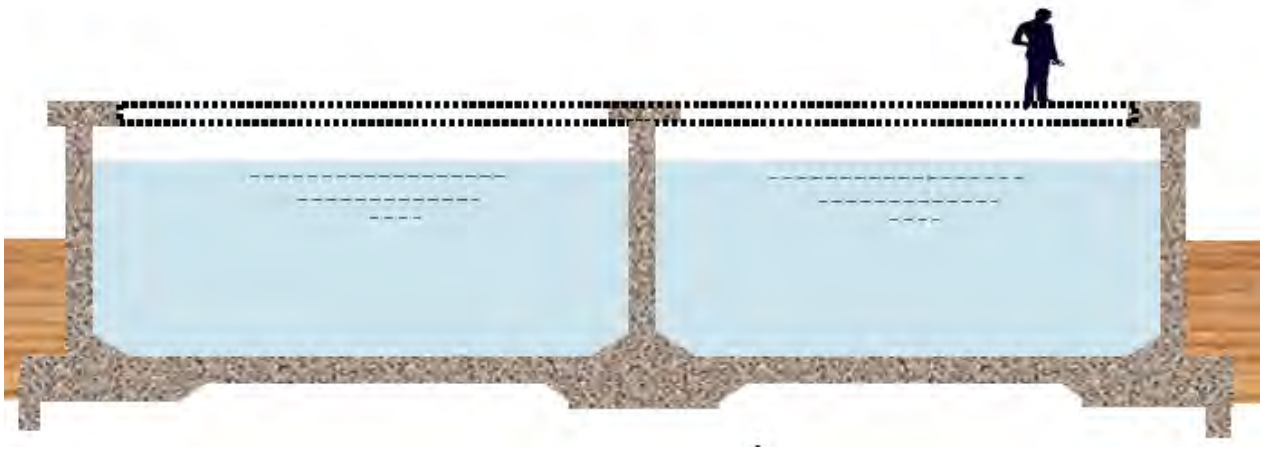
El ACI 350M-06 del American Concrete Institute, es el documento de consulta para el diseño de una estructura de contención de líquidos. La normativa ACI para el análisis dinámico de tanques se basa en el método modificado de Housner, donde considera los efectos hidrodinámicos que se presentan por la fuerza convectiva e impulsiva; y además toma en cuenta la deformación elástica que el tanque presenta.

Es importante señalar que se utilizará cemento resistente a los sulfatos y al agua de mar, de alta resistencia a la compresión. Especialmente indicado para aplicaciones donde la agresividad química pueda afectar a la durabilidad del hormigón.

Por lo que teniendo en cuenta las clases y ambientes del hormigón estructural de la EHE-08, se utilizará la designación para ambiente IV de exposición Qa, según se indica en la Tabla 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras.

El CEM IV para ambiente IV+Qa, es un cemento de secado lento por lo que no genera gran cantidad de calor de hidratación siendo ideal cuando no se requiera una alta resistencia inicial.

Según su ubicación, en nuestro caso, se trata de un depósito semi-enterrado



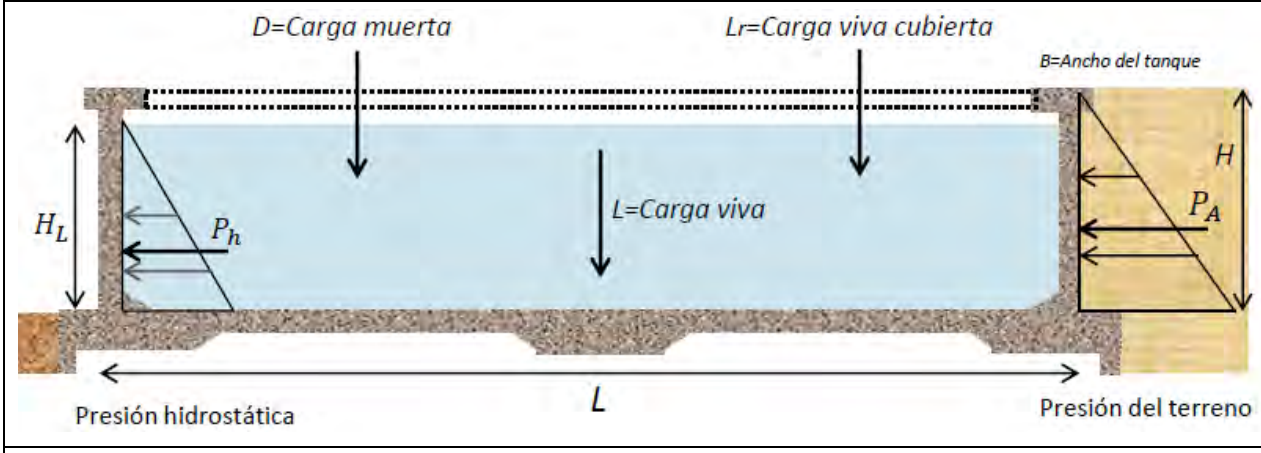
Deposito tipo Semi-Enterrado

Como diferencias más significativas consideradas para el cálculo respecto a un edificio, son:

- Están sometidos a fuerzas hidrodinámicas durante un sismo
- Tienen menos capacidad de disipar energía
- Las fuerzas sísmicas son mayores comparados con un edificio con características dinámicas equivalentes

Desde el punto de vista del cálculo de la estructura para contener líquiquidos, se tienen en cuenta los siguientes esquemas de fuerzas:

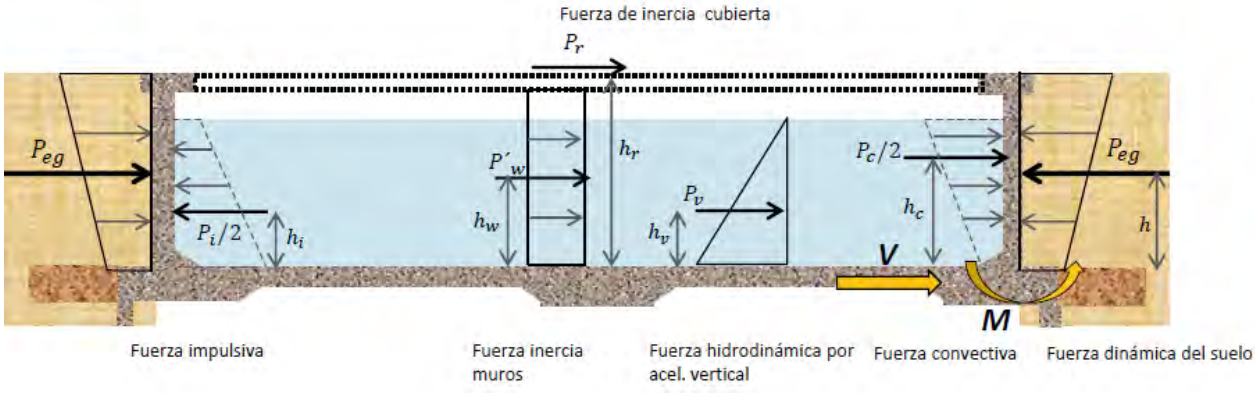
1.1.1.1 Cargas de diseño estáticas



Esquema de las cargas de diseño estáticas

Siendo **P_h** la fuerza hidrostática y PA la fuerza de empuje del terreno.

1.1.1.2 Cargas dinámicas de diseño



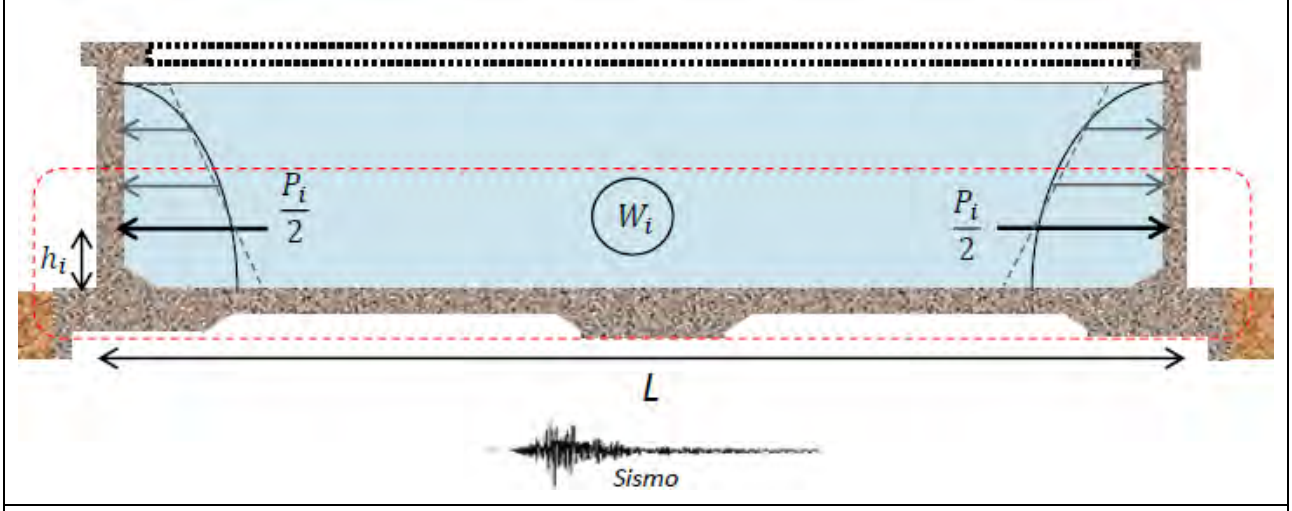
Esquema de las cargas dinámicas de diseño

La masa impulsiva está sujeta rígidamente y se mueve con las paredes del tanque debido al movimiento del suelo (se asume que el líquido es incompresible); se ubica a una altura (**hi**) medida desde el fondo del tanque hasta el punto de aplicación de la resultante de la fuerza impulsiva (**Pi**). (ACI 350.3-06, 2006: 33)

La masa convectiva representa la masa del líquido oscilante que origina presiones convectivas en las paredes del tanque (**Pc**), la cual está ubicada a una altura (**hc**) desde el fondo del tanque. Para modelar este fenómeno de presiones convectivas, se representa a través de una masa convectiva unida por medio de resortes a las paredes del tanque, que producen un período de vibración que representa al período del fluido batiéndose; es decir simula el chapoteo del fluido dentro del tanque. El período de oscilación depende de la razón de la profundidad del líquido con el diámetro del tanque y del tiempo. (ACI 350.3-06, 2006: 34)

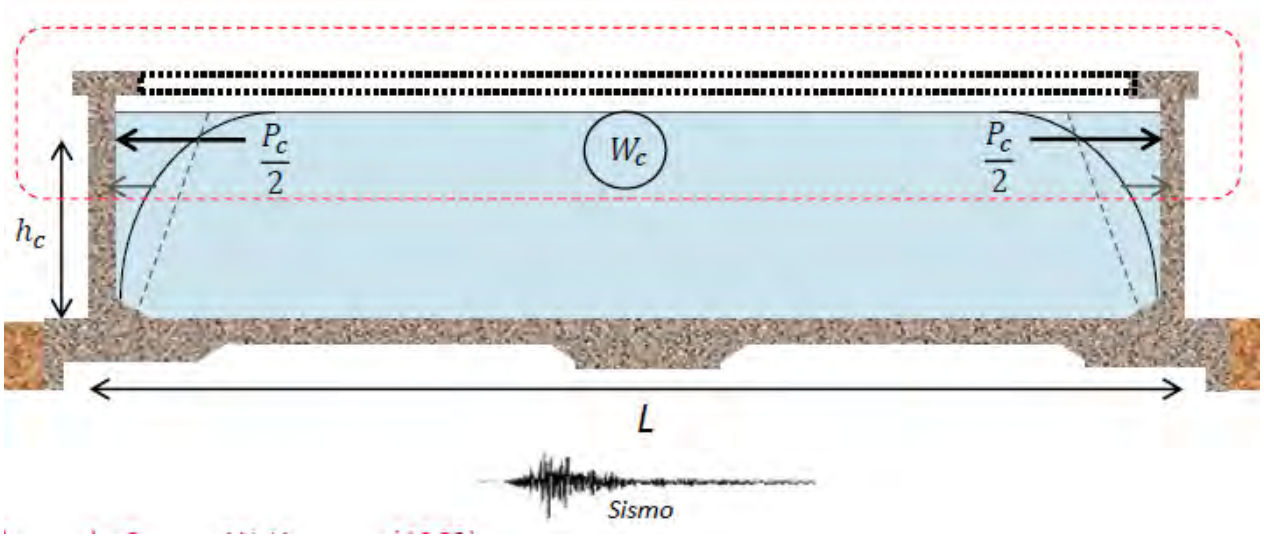
Las fuerzas impulsivas y convectivas actúan de forma independiente y simultáneamente en el tanque, la fuerza impulsiva es principalmente responsable de los sobre esfuerzos en las paredes del tanque; mientras tanto la fuerza convectiva provoca el levantamiento del tanque, es decir ejerce un momento de vuelco al depósito pero generalmente es inefectivo para llegar a volcar el tanque. (ACI 350.3-06, 2006: 34)

1.1.1.3 Cargas sisicas de diseño

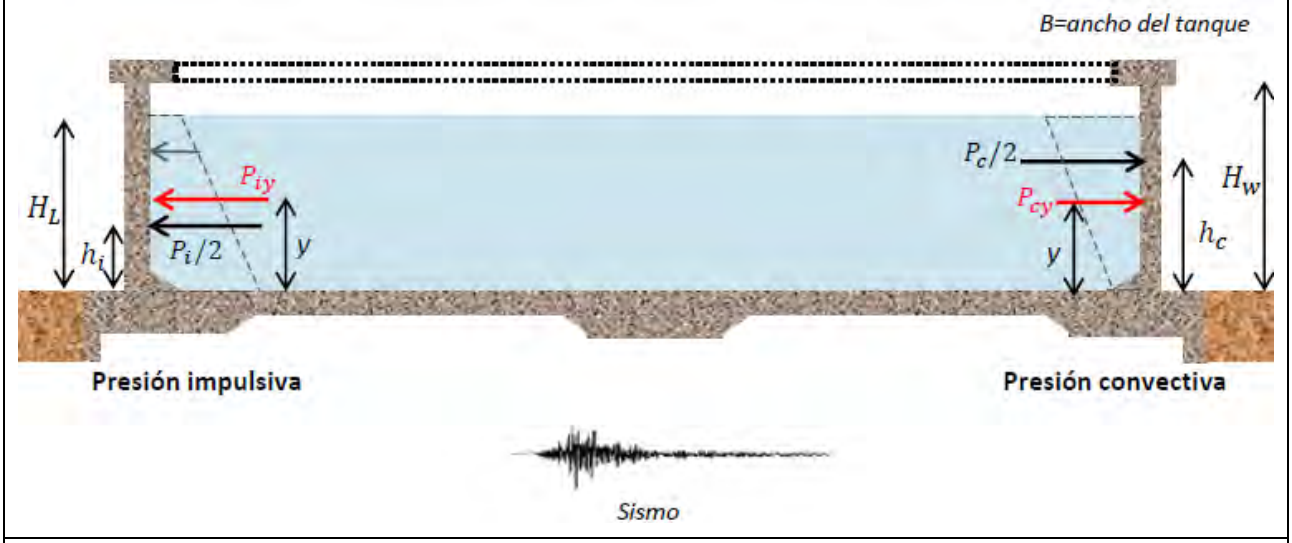


Esquema cargas sísmicas de diseño. Fuerza impulsiva (Pi)

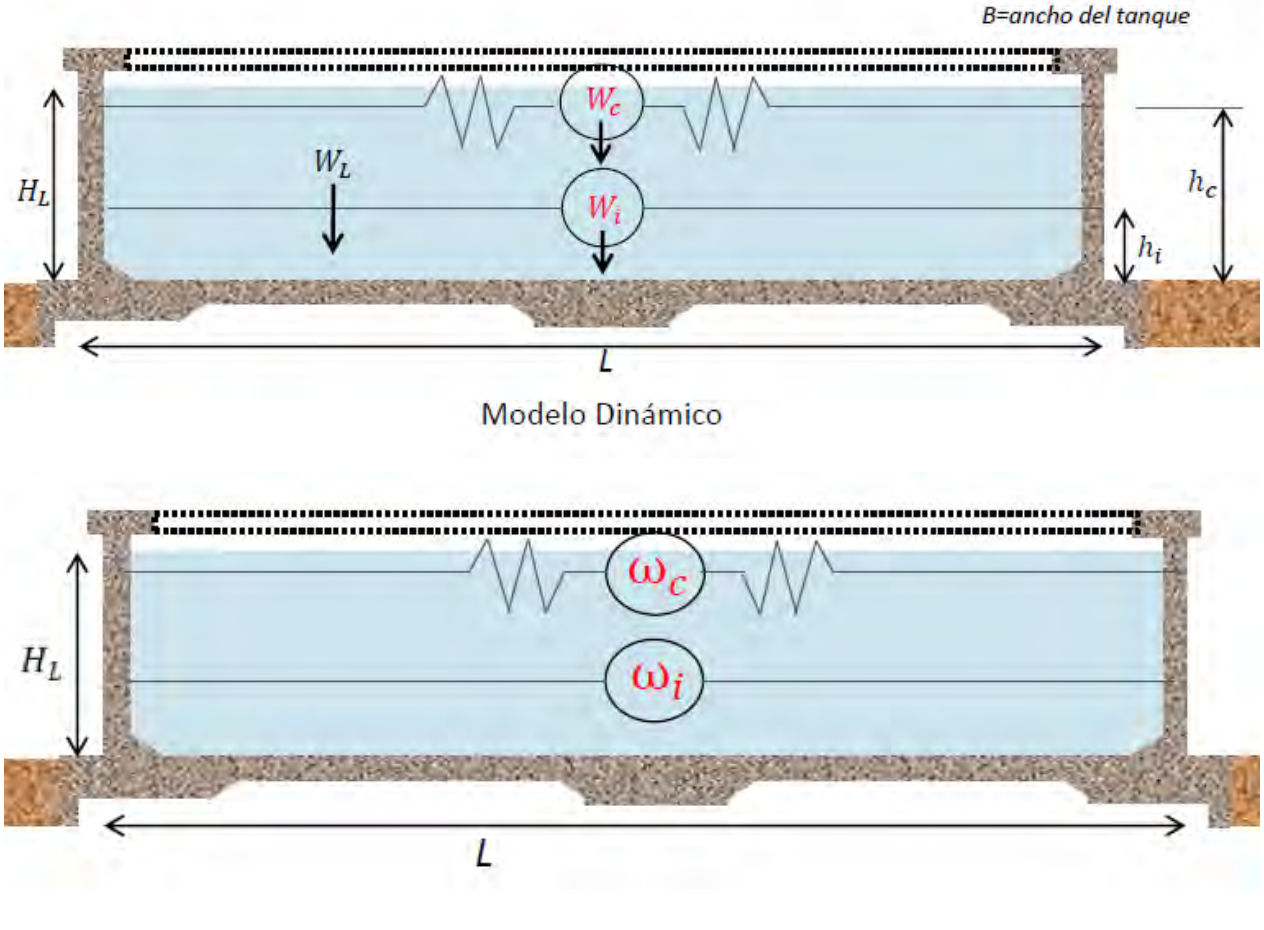
En la *Figura 22* se presenta el modelo dinámico equivalente de Housner para el cálculo de las fuerzas sísmicas resultantes actuantes en las paredes del tanque y en su base (cimentación).



Esquema cargas sísmicas de diseño. Fuerza convectiva (Pc)



Esquema cargas sísmicas de diseño. Presión impulsiva y convectiva (Piy / Pcy)



Esquema cargas sísmicas de diseño. Modelo dinámico y frecuencia natural circular de masa impulsiva/convectiva

En la *Figura 25* se representa el tanque lleno en reposo, donde la masa del líquido contenido se modela por medio de dos masas; una masa impulsiva **(Wi)** y una masa convectiva **(Wc).** La masa impulsiva representa el efecto de las presiones sísmicas impulsivas en los muros del tanque, y la masa convectiva representa la resultante de las presiones por chapoteo del líquido almacenado. (ACI 350.3-06, 2006: 33)

1.1.2 Diseño de la impermeabilización

En cuanto al diseño de la impermeabilización, garantizándose la misma cumpliendo una serie de requisitos:

- La mezcla de hormigón está homogénea, consolidada, sin segregación y curada adecuadamente.
- Proveer del acero de refuerzo adecuado, detallado, fabricado y colocado de manera correcta.
- Buen diseño de las juntas

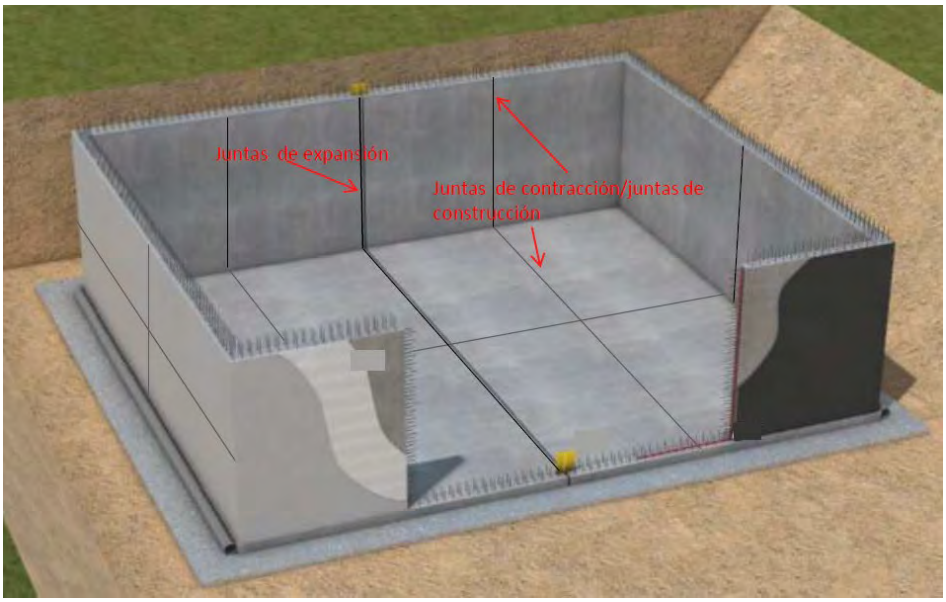
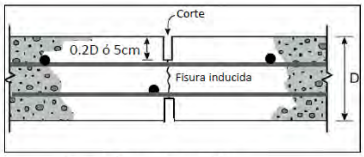


Fig. N°34.- Tipos de juntas del depósito de hormigón

1.1.3 Junta de contracción

Este tipo de juntas permite el libre movimiento horizontal de las losas, con el objeto de disminuir hasta valores admisibles las tensiones causadas por las contracciones originadas tanto por fenómenos de retracción por secado como por variaciones térmicas. están debidamente espaciadas para controlar la fisuración generada por la retracción y por los cambios de humedad y temperatura.



Junta de contracción

La separación de las juntas de contracción en los muros según el ACI 224.3R:

Para el caso de muros con altura comprendida entre 3 y 4 m, la separación será entre 5m < S < 6,5m / 3m < S < 5m (esquinas) y para alturas superiores a los 4m S < 7,6m

También se consideran otras recomendaciones como:

- S no deberá exceder los 9,1 m (ACI 350R)
- Colocar juntas en los bordes de aberturas, cambios en espesor del muro o pueden aparecer fisuras verticales.
- En cuanto a las juntas en losas del piso, se prefiere la configuración en áreas rectangulares y que la relación del lado largo respecto al corto esté entre 1,25 y 1,5. La distancia de separación será entre 24.b < S < 36.b, siendo b el espesor de la losa del piso.

Según lo expuesto anteriormente, existirá una junta separada y paralela del lado de 15 m a 7 m y perpendicularmente a ella, justo en la mitad de los 15 m (7,5m) habrá otra junta.

El diseño de la misma es la que se muestra a continuación

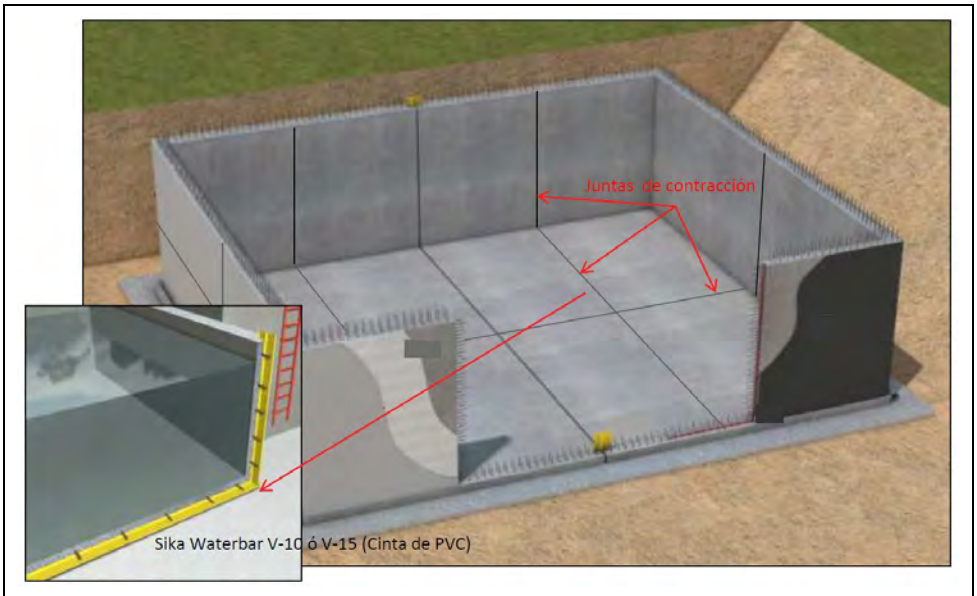
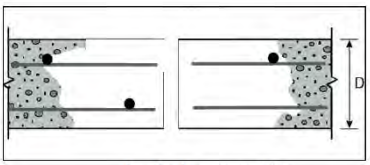


Fig. N°35.- Colocación de cintas en juntas de contracción

1.1.4 Juntas de dilatación

La junta de dilatación, son juntas en toda la altura del muro y ancho de la losa que separa secciones de hormigón y permite su libre movimiento.

La armadura se suspende totalmente en este tipo de juntas.



Junta de expansión

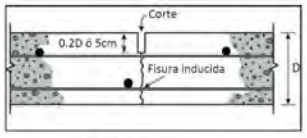
En este caso, no se requiere ya que la longitud mínima ha de ser de 60 m para este tipo de juntas.

1.1.5 Juntas de construcción

Son juntas que se forman por la interrupción del proceso de hormigonado, pueden ser verticales u horizontales y su lugar se establece antes de ejecución.

Las juntas de construcción deberían planearse para coincidir con las de contracción. Si no posible, deberán sellarse como si así lo fueran.

Las juntas de construcción deben hacerse con las hendiduras que permitan la colocación del sellante, a menos que se haya colocado una cinta de PVC.



Junta de construcción

1.1.6 Materiales

DEPÓSITO

Los materiales empleados son:

- Hormigón armado: HA-30/B/20/IV+Qa
- Vida útil: 50 años
- Cemento: CEM IV
- Ambiente: IV+Qa
- Recubrimiento 4,5 cm
- Ancho de fisura admisible: 0,2 mm
- Acero corrugado para armar B-500 S

ESCALERA

Acero laminado: A 42b con límite elástico de 2.600 kg/cm^2

1.1.1.1. COEFICIENTE DE MINORACIÓN

Es el coeficiente de seguridad que minora las resistencias de los materiales. En este caso, los considerados son:

- Para el hormigón: $\gamma_c = 1,5$
- Para la armadura corrugada: $\gamma_s = 1,15$
- Para los coeficientes de minoración de la resistencia para el acero laminado, se adoptarán los siguientes valores:
  - Coef. de seguridad relativo a la plastificación del material: $\gamma_{M0} = 1,05$
  - Coef. de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad: $\gamma_{M1} = 1,05$
  - Coef. De seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión: $\gamma_{M2} = 1,25$

1.1.1.2. TERRENO

Ante la falta de información respecto a las características del terreno de apoyo, se considera un terreno de compacidad media con los siguientes parámetros considerados que a continuación se detallan.

Teniendo en cuenta la NCSR-02 Norma de Construcción Sismo resistente, en su apartado *2.4 Clasificación del terreno. Coeficiente del terreno*, los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- **Terreno tipo I:** Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, vs> 750 m/s.
- **Terreno tipo II:** Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s ≥ vs> 400 m/s.
- **Terreno tipo III:** Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s ≥ vs > 200 m/s.
- **Terreno tipo IV:** Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, vs ≤ 200 m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor de coeficiente C coeficiente de terreno, que aparece en la *Tabla 2.1* de la citada norma.

Tipo de Terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Tabla 10. Coeficientes de terreno, según NCSR-02

Consecuentemente, en nuestro caso, disponiendo de un terreno tipo III, tenemos como **coeficiente sísmico 1,6**

Por otro lado, procedemos a determinar el **módulo de balasto vertical (K_S)**, este es un parámetro utilizado para estimar las deformaciones en los suelos producto de las cargas que transmite una zapata o losa a los niveles geotécnicos sobre los que se apoya. Es una magnitud asociada a la rigidez del terreno, esto permite conocer el asentamiento del depósito de agua en el terreno, así como la distribución de esfuerzos en ciertos elementos de cimentación.

Es un parámetro que se define como la relación entre la presión que actúa en un punto, p, y el asiento que se produce, y, es decir Ks=p/y. Este parámetro tiene dimensión de peso específico y, aunque depende de las propiedades del terreno, no es una constante del mismo ya que también depende de las dimensiones del área que carga contra el terreno.

Para determinar el valor de este coeficiente lo hacemos mediante el método de ensayo de placa de carga, esto se rige según la normativa del Laboratorio de Transportes **NLT-357/98** (viales) o la **UNE 7391:1975** (cimentaciones).

El cociente de la carga entre el asiento nos proporciona el coeficiente de balasto asociado a las dimensiones de la placa. Existen varios tipos de placas, las cuadradas de 30×30 cm o las circulares de 30, 60 o 76,2 cm de diámetro. Por tanto, el coeficiente viene generalmente representado por una K y el correspondiente subíndice que identifica a la placa con la que se realizó el ensayo.

Lo usual es que los laboratorios proporcionen el coeficiente de balasto de la placa cuadrada de 30 cm de lado, el **K_{30}**.

Por lo que, en nuestro caso, tenemos $K_{30} = 5.000\ T/m^3$

Ahora bien, una cosa es tener el coeficiente de balasto de una placa cuadrada de 30 cm de lado y otra muy distinta es tenerla para el tamaño real cimentación. Aunque sea el mismo terreno, **el valor debe ser corregido** por las dimensiones de nuestra cimentación, por lo tanto, realizamos la corrección según la fórmula de T***erzaghi*** para el supuesto desfavorable de suelos arenosos, que sería:

$$K = K_{30}\left(\frac{B+0{,}3}{2.B}\right)^2$$

$$K = 5.000\left(\frac{14+0{,}3}{2x14}\right)^2$$

Coeficiente de balasto vertical corregido por dimensión de la cimentación es 1.304 T/m³

Por último, consideramos una **tensión admisible de terreno de 2 Kg/cm²**

1.1.2. ACCIONES

Las acciones son las cargas que actúan sobre el elemento a calcular, engloban las fuerzas y otras causas que puedan afectar a la estructura, como asientos del terreno, por lo tanto, se trata de valores que sirven de base para la obtención de los datos del cálculo, tras su amplificación con los correspondientes coeficientes de mayorización que finalmente serán los valores considerados en el cálculo estructural.

Para este tipo de cálculo, se consideran los **empujes hidrostáticos sobre muros y cimentaciones (EEST), los hidrodinámicos sobre muros (EHID)** y por otro lado tenemos las siguientes cargas y acciones consideradas:

1.1.2.1. PERMANENTES (G_K)

Las acciones permanentes son las acciones de la edificación que no pueden ser suprimidas u obviadas, es decir, aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición y magnitud constante. En el presente caso, se trata del peso propio de la propia estructura, los paneles solares con su propia estructura para el montaje e inclinación de los mismos y en el caso de la escalera metálica de acceso a la cubierta del depósito con su tramex en los peldaños, por lo tanto, tenemos que:

- Peso propio de cada elemento estructural
- Peso paneles solares: $P_V = 30$ kg/m^2
- Peso tramex en escalera: $P_T = 15$ kg/m^2

1.1.2.2. VARIABLES (Q_K)

La sobrecarga de uso hace referencia al peso de todo elemento que pueda situarse sobre el edificio por de razón de uso y depende del uso al que se destine el edifico. En este caso, al tipo de cubierta y al uso que se destine esta. Los valores de sobrecarga de uso se encuentran tabulados en la "tabla 3.1" del CTE DB-SEA.

Según dicha tabla, la sobrecarga de uso no se considera concomitante con el resto de acciones variables. Además, el valor indicado en la tabla se refiere a la proyección horizontal de la superficie de la cubierta.

Por lo tanto, se obtiene:

- Sobrecarga de uso para mantenimiento en cubierta y escalera: SC = 100 kg/m^2

1.1.2.3. CLIMATOLÓGICAS

Viento (V)

La acción del viento se calcula conforme a la metodología establecida en el CTE DB SE-AE. Tal como se especifica en el "artículo 3.3.1" del mismo, las disposiciones indicadas no son aplicables a edificios situados en altitudes superiores a 2000 m, ni a construcciones con esbeltez superior a 6.

La acción del viento se calcula a partir de la presión estática (q_e), puede expresarse como:

$$q_e = q_b . c_e . c_p$$

Donde:

q_e.- Presión estática del viento

q_b .- Valor básico de la presión dinámica del viento

c_e.- Coeficiente de exposición

c_p.- Coeficiente eólico o de presión

A continuación, se obtienen los valores de los diferentes términos de la ecuación de la acción del viento:

- La presión dinámica del viento puede adoptar un valor de 0,5 kN/m² (50 Kg/m²)
- El coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias generadas por el relieve y la topografía del terreno, y varía con la altura (z) del punto considerado y del grado de aspereza del entorno.

	Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
		3	6	9	12	15	18	24	30
I	Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II	Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III	Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV	Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V	Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Tabla 11. Valores del coeficiente de exposición Ce (Tabla 3.4 DB SE-AE)

- Para deducir el valor del coeficiente exterior o eólico Cp, dependen de la dirección relativa del viento, de la forma del edificio, de la posición de elemento considerado y de su área de influencia, dicho coeficiente depende de la forma de la construcción, para lo que se utilizarán los valores recogidos en el "Anejo D.3" del CTE DB SE-AE.
- La determinación de los coeficientes eólicos exteriores (Cpe) se efectúa considerando los siguientes aspectos:

$$C_{pe} = C_p\left(h/d, \alpha, A, Zona\right)$$

Se tendrán en cuenta el caso más desfavorable que es el viento lateral, considerando el grado de esbeltez según la dirección en que sopla el viento.

Por consiguiente, tenemos que:

$$h/d = 5/15 = 0{,}33$$

Cp = 0,7 (presión)

Cp = 0,4 (succión)

Ce = 2,5 Grado de aspereza II y altura de 6 m

Con todo lo anteriormente expuesto, tenemos que:

- Acción del viento a barlovento = 50x2,5x0,7 = 87,5 kg/m² (presión)
- Acción del viento a sotavento = 50x2,5x0,4 = 50,0 kg/m² (succión)

Nieve (N)

La acción de la nieve se determina según el "art. 3.5" y "Anejo E" del CTE DB SE-AE.

La carga de nieve por unidad de superficie en protección horizontal (q_n) puede tomarse como:

$$q_n = \mu \cdot S_k$$

Donde:

- **q_n** Carga de nieve por unidad de superficie en protección horizontal.
- **μ** Coeficiente de forma de la cubierta.
- **S_k** Valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal.

En nuestro caso tenemos que:

μ= 1 para cubierta con inclinación uniforme inferior a 30°

S_k= 20 kg/m^2 para Las Palmas de G.C.

- q_n= 1x20= 20 kg/m^2

Térmicas (T)

Los edificios y sus elementos, entre ellos la estructura, se encuentran sometidos a deformaciones y cambios geométricos producidos por las variaciones térmicas.

El CTE DB-AE establece: *"En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud".*

El depósito de agua objeto del presente proyecto dispone de una longitud máxima de 15 m, longitud, por tanto, no se dispone de juntas de dilatación en la dirección longitudinal, por lo que no se han considerado a efectos de la acción térmica en los cálculos.

- **Cp** sobre fachada vertical a barlovento=0,7 presión
- **Cp** sobre fachada vertical a sotavento=-0,3 succión

1.1.2.4. ACCIDENTALES – SISMO (S)

Las acciones accidentales son las acciones de la edificación que tienen una pequeña posibilidad de actuación, pero de gran importancia. En el depósito objeto del estudio, únicamente se considera el sismo como acción accidental.

La acción sísmica se determina conforme a lo establecido en ACI 350.3-06 sobre cálculo sísmico de depósitos de hormigón

1.1.3. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD

Los valores de los coeficientes de simultaneidad establecidos por el C.T.E. en su DB-SE-AE.

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente:

- El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado periodo de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea extrema. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente Ψ_0.
- El valor frecuente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 1% del tiempo de referencia. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente Ψ_1.
- El valor casi permanente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 50% del tiempo de referencia. En este DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente Ψ_2.

Los valores de estos coeficientes de simultaneidad, se establecen en la Tabla 4.2 del citado Documento Básico. *Ver Tabla nº9*

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (Ψ)

	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
•Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
•Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
•Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
•Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
•Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría F)	0,7	0,7	0,6
•Cubiertas transitables (Categoría G)		(1)	
•Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría H)	0	0	0
Nieve			
•para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
•para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Tabla 12. Valores del coeficiente de simultaneidad (Ψ) (Tabla 4.2 DB SE-AE)

Por lo tanto, en nuestro caso serían:

- Sobrecarga de uso:

$$\Psi_0 = 0 \,/\, \Psi_1 = 0 \,/\, \Psi_2 = 0$$

- Nieve:

$$\Psi_0 = 0{,}5 \,/\, \Psi_1 = 0{,}2 \,/\, \Psi_2 = 0$$

- Viento:

$\Psi_0 = 0{,}6 / \Psi_1 = 0{,}5 / \Psi_2 = 0$

1.1.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones.

Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatibles que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

Para las distintas situaciones de proyecto se establecen los ***Estados Límite Últimos***, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con las siguientes expresiones:

En situaciones persistentes o transitorias

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j}(*) + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,i}$$

En situaciones en las que actúa la acción sísmica

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j}(*) + \gamma_{A} \cdot A_{E,k} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

γ Coeficiente parcial de seguridad (según Tabla 4.1 CTE DB-SE-AE)

$G_{k,j}$ Valor característico de las acciones permanentes

$G_{k,j(*)}$ Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante

$Q_{k,1}$ Valor característico de la acción variable determinante

$\Psi_{0,i}\, Q_{k,i}$ Valor representativo de combinación de las acciones variables que actúna simultáneamente con la acción variable determinante

$\Psi_{1,1}\, Q_{k,1}$ Valor representativo frecuente de la acción variable determinante

$\Psi_{2,i}\, Q_{k,i}$ Valor representativo cuasi-permanente de las acciones variables que actúan simultáneamente con la acción variable determinante y la acción accidental, o con la acción sísmica.

A_k Valor característico de la acción accidental

$A_{E,k}$ Valor característico de la acción sísmica

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación (1)	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

(1) Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 13. Valores del coeficiente parciales de seguridad (ɣ) (Tabla 4.1 DB SE-AE)

Con todo lo anteriormente expuesto, tenemos las siguientes combinaciones de acciones:

1.1.4.1. DEPOSITO

ELU, SITUACION PERSISTENTE O TRANSITORIA (RESISTENCIA)

ELU1: 1,35 PP+1,35 PV

ELU2:1,35 (CP+PV)+1,5 SC+1,5X0,5 N+1,5X0,6Vx

ELU3:1,35 (CP+PV)+1,5 SC+1,5X0,5 N+1,5X0,6Vx+EEST

ELU4:1,35 (CP+PV)+1,5 SC+1,5X0,5 N+1,5X0,6Vy

ELU5:1,35 (CP+PV)+1,5 SC+1,5X0,5 N+1,5X0,6Vy+EEST

ELU6:1,35 (CP+PV)+1,5X0,5 N+1,5Vx

ELU7:1,35 (CP+PV)+1,5X0,5 N+1,5Vx+EEST

ELU8:1,35 (CP+PV)+1,5X0,5 N+1,5Vy

ELU79:1,35 (CP+PV)+1,5X0,5 N+1,5Vy+EEST

ES, ESTADO SISMICO

ES1 : PP+PV+SISMOx+EHIDX+EEST+0,6SISMOy+0,3EHIDy

ES2 : PP+PV+SISMOy+EHIDy+EEST+0,6SISMOx+0,3EHIDx

ELS

PP+PV+EEST

1.1.4.2. TERRENO

PP+PV+SC+N+EEST

1.1.4.1. ENVOLVENTE

ELU1-ELU9,ES1,ES2

1.1.4.1. ESCALERA

ELU1 :1,35 PP+1,35 TRAMEX+1,5 SC

ELS1 :1 PP+1 TRAMEX+1 SC

Para ello se siguen las directrices de la norma ACI 350.3-06 sobre cálculo sísmico de depósitos de hormigón. Se adjuntan los esfuerzos obtenidos los cuales se aplican sobre los muros de forma independiente en dirección X e Y en el ***Anejo Nº1: Cálculo estructura depósito y escalera de acceso a cubierta.***

1.1.7 Cuarto técnico adosado al depósito de agua

El objeto del presente anejo es el dimensionado de un cuarto adosado al nuevo depósito de agua en las instalaciones del matadero insular de Gran Canaria para almacenar agua de abasto y de contra incendio y además sirve para instalar en su cubierta paneles fotovoltaicos.

El cuarto estará destinado a albergar los equipos de las instalaciones de A.C.S. y depuración del agua, además se dotará de un puesto de trabajo para la gestión de la instrumentación y el mantenimiento.

El cuarto tiene dimensiones en planta de 10 m por 4 m de ancho.

El cuarto de proyecta como sigue:

Forjado de placa alveolar de 15 cm de canto tipo T-1 de Prefabricados Arinaga o equivalente mas 6 cm de capa de compresión. Las placas están dispuestas en la dirección de los cuatro metros. Las palcas quedan bordeadas por un zuncho de borde de 10 cm de ancho por 21 cm de canto.

En un extremo el forjado se apoya sobre una ménsula en el muro del depósito y en el extremo opuesto sobre muro de carga a base de bloques macizos de hormigón de 20 cm de espesor. Los muros de carga también actúan como muro de cerramiento en tres lados del cuarto.

Cada muro está formado por pilaretes de H.A. de 20x20 cm de sección dispuestos aproximadamente entre 2,5 y 3,5 m.

El muro queda coronado con un zuncho de H.A de 320x30 cm de sección que queda unido al zuncho del forjado mediante conectores.

La base del muro consta de un murete de H.A. de 20 cm de ancho y 1,25 m alto de forma que su base queda enterrada 25 cm. Este murete de apoya sobre una zapata corrida de H.A. de 40 cm de ancho y 30 cm de canto.

Las juntas horizontales de los bloques quedan cada 2 hileras de bloques.

En el correspondiente ***Anejo Nº2.- "Cálculo estructura cuarto técnico"*** se detallan los cálculos justificativos.

Considerando las características de la obra a construir, donde se incluyen elementos estructurales, instalación de fotovoltaica para autoconsumo y agua caliente sanitaria, la legislación a aplicar es la que a continuación se describe según las distintas áreas de actuación:

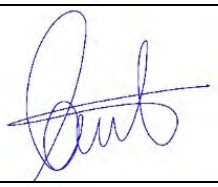
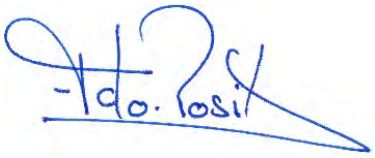
2 NORMATIVA

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Texto modificado por RD 1371/2007, de 19 de octubre (BOE 23/10/2007) y corrección de errores (BOE 25/01/2008). Se consideran de aplicación los siguientes documentos básicos:
  - CTE DB SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
  - CTE DB SE-AE: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acciones en la edificación.
  - CTE DB SE-F: Seguridad Estructural Fábrica
  - CTE DB SE-C: Documento Básico de Seguridad Estructural. Cimientos.
  - CTE DB SE-A: Documento Básico de Seguridad Estructural. Acero.
  - EAE. Instrucción de Acero Estructural.
- Eurocódigos Estructurales:
  - EC1: Eurocódigo 1. Acciones en estructuras. UNE-EN 1991-1-4:2018. Parte 4: Silos y Depósitos
  - EC2: Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de hormigón. UNE-EN 1992-3: 2011. Parte 3: Depósitos y estructuras de contención.
  - EC3: Eurocódigo 3 de estructuras de acero. UNE-ENV 1993-1-1:2008. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios.
  - EC7: Eurocódigo 7: Proyecto geotécnico. UNE-EN 1997-1:2016. Parte 1: Reglas generales
  - EC8: Eurocódigo 8: Disposiciones para elproyecto de estructuras sismorresistentes. UNE-ENV 1998-4:2004. Parte 4: Silos, depósitos y tuberías.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). Productos laminados en caliente de aceros para estructuras. UNE-EN 10025:2006.
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- R.D. 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08). NCSE-02: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación.

- Seismic Design of Liquid-Containing Concrete Structures and Commentary (ACI 350.3- 06). American Concrete Institute.

En Las Palmas de Gran Canaria, Mayo 2.021

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

3 ANEXO 1.- CÁCULOS ESTRUCTURALES.

ANEJO Nº2.- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS

ANEXO 1.- CÁLCULOS ESTRUCTURALES

1. Anejo Nº1.- Cálculo Estructura Depósito 2

1.1. GENERALIDADES 2
1.2. DETERMINACIÓN DE LOS EMPUJES HIDRODINÁMICOS SOBRE MUROS 2
1.3. GENERACIÓN DE MODELO, INTRODUCCIÓN DE CARGAS Y OBTENCIÓN DE ESFUERZOS 11
1.3.1. GEOMETRÍA 11
1.3.2. ACCIONES 13
1.3.2.1. EMPUJE HIDROSTÁTICO 13
1.3.2.2. EMPUJE HIDRODINÁMICO X 14
1.3.2.3. EMPUJE HIDRODINÁMICO Y 15
1.3.2.4. VIENTO X 16
1.3.2.5. VIENTO Y 17
1.3.2.6. SOBRE CARGA 18
1.3.2.7. NIEVE 19
1.3.3. GRÁFICAS DE ESFUERZOS EN CIMENTACIÓN 20
1.3.4. GRÁFICAS DE ESFUERZOS EN MUROS 35
1.3.5. GRÁFICAS DE ESFUERZOS EN LOSA CUBIERTA 50
1.4. ARMADO LOSA CIMENTACIÓN 64
1.5. ARMADO MUROS 69
1.5.1. ARMADO HORIZONTAL MURO 69
1.6. ARMADO LOSA SUPERIOR 74
1.6.1. COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO 74
1.7. ARMADO DEL ZUNCHO PARA HUECO ACCESO INTERIOR 80
1.8. ARMADO PILAR 82
1.9. TENSIÓN EN EL TERRENO BAJO PILAR DEPÓSITO 85

1. Anejo N°1.- Cálculo Estructura Depósito

1.1. GENERALIDADES

En este Anejo se presentan cálculos realizados con las fórmulas simplificadas para el cálculo (dimensionamiento o comprobación) de secciones rectangulares sometidas a flexión simple o compuesta recta.

Las expresiones de este anejo son válidas únicamente para secciones con hormigón de resistencia $f_{ck} \leq 50$ N/mm^2

Los cálculos del hormigón armado, se realizan siguiendo las indicaciones del Anejo 7° relativo al cálculo simplificado de secciones en Estado Límite de Agotamiento frente a solicitaciones normales de la **EHE-08 "Instrucción de Hormigón Estructural"**

Las fórmulas utilizadas en los apartados siguientes se han deducido a partir de las hipótesis básicas expuestas en **42.1.2** adoptando un diagrama bilineal para el acero de la armadura pasiva y un diagrama parabólico-rectangular para el hormigón comprimido (aproximado para el cálculo de resultantes de tensiones y momentos por un diagrama rectangular, tal como se expone en 39.5) Asimismo se han tenido en cuenta los dominios de deformación de agotamiento, que identifican el Estado Límite Último de Agotamiento frente a solicitaciones normales, de acuerdo con los criterios expuestos en **42.1.3.** Las fórmulas expuestas son válidas para los distintos tipos de acero para armadura pasiva, permitidos en esta Instrucción, siempre que se cumpla:

$$\frac{d'}{d} \leq 0{,}20$$

$$\frac{d}{dh} \geq 0{,}80$$

1.2. DETERMINACIÓN DE LOS EMPUJES HIDRODINÁMICOS SOBRE MUROS

Para ello se siguen las directrices de la norma. A continuación, se adjuntan los esfuerzos obtenidos los cuales se aplican sobre los muros de forma independiente en dirección X e Y

CALCULO PRESIONES HIDRODINAMICAS SOBRE MUROS EN DEPOSITOS RECTANGULARES SEGUN ACI 350.3-06		
DATOS DE ENTRADA:		
Deposito sin techo=0, Deposito con techo=1:	1,00	
L, dimension interior deposito en direccion del sismo, m:	15,00	
B, dimension interior deposito en direccion perpendicular al sismo, m:	14,00	
Perimetro muros, m:	55,81	
Canto losa cimentacion, m:	0,50	
Peso techo repercutido sobre muros, Tn.:	115,00	
Hw, altura libre muro deposito, m:	4,70	
HL, altura lamina del fluido, m:	4,50	
YL, peso especifico del fluido, Tn/m3:	1,00	
tw, espesor muro, m:	0,40	
Peso especifico del hormigon, T/m3:	2,50	
F´c, resistencia a compresion del hormigon, kg/cm2:	300,00	
Considerar sismo vertical: No=0, Si=1	0,00	
RESULTADOS:		
Volumen fluido, m3:	945,00	
Wi/WL:	0,344	ec. 9-1
Wc/WL:	0,650	ec. 9-2
hi/HL:	0,38	ec. 9-3 y 9-4
hc/HL:	0,53	ec. 9-5
hi´/HL:	1,33	ec.9-6 y 9-7
hc´/HL:	1,51	ec. 9-8
Peso techo por ml de muro, T/m:	2,06	
WL, Peso del fluido almacenado, Tn.:	945,00	
Wi, peso impulsivo del fluido. Tn.:	325,34	
Wc, peso convectivo del fluido. Tn.:	614,45	
hi, centro de gravedad de la fuerza impulsiva respecto base deposito para EBP, m:	1,69	
hc, centro de gravedad de la fuerza convectiva respecto base deposito para EBP, m:	2,40	
hi´, centro de gravedad de la fuerza impulsiva respecto base deposito para IBP, m:	5,97	
hc´, centro de gravedad de la fuerza convectiva respecto base deposito para IBP, m:	6,78	
mw, masa muro perpendicular al sismo por ml de largo muro, kg/m:	4.700,00	
mi, masa impulsiva por ml de largo muro perpendicular al sismo, kg/m:	11.619,20	
mr, masa cubierta por ml de muro perpendicular al sismo, kg/m:	2.060,56	
m=mw+mi+mr por ml de largo muro perpendicular al sismo, kg/m:	18.379,77	ec. 9-10
h, centro de gravedad de mw+mi+mr respecto base deposito, m:	2,19	
Ec, modulo de elasticidad del hormigon, kg/cm2:	285.767,91	
k, rigidez muro perpendicular al sismo por ml de largo muro, T/m/m:	6.488,32	
λ	4,79	ec. 9-13
Ti, periodo fundamental del deposito y parte impulsiva del fluido, s:	0,107	ec. 9-11
Tc, periodo convectivo, s:	5,08	ec. 9-14
Tv, periodo vertical del fluido, s:	0,02	ec. 9-31
α.ac IMPULSIVA, m/s2:	1,31	
α.ac CONVECTIVA, m/s2:	0,52	
α.ac VERTICAL, m/s2:	0,00	
mL, masa de fluido almacenado, kg:	945.000,00	
mi, masa impulsiva fluido, kg:	325.337,70	
mc, masa convectiva fluido, kg:	614.449,51	
mw, masa muros, kg:	280.120,00	
mr, masa cubierta, kg:	115.000,00	
mb, masa losa de cimentacion, kg	292.300,00	
Pi, fuerza impulsiva del fluido, Tn.:	43,33	
Pc, fuerza convectiva del fluido, Tn.:	32,33	

	a	b	c	d	e		d+e	1.5e
y	pi	pc	pv	raiz(a^2+b^2+c^2)	pest		psismo	1.5pest
m	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2	T/m2		T/m2	T/m2
4,50	0,09	0,31	0,00	0,32	0,00		0,32	0,00
4,00	0,14	0,30	0,00	0,33	0,50		0,83	0,75
3,50	0,20	0,29	0,00	0,35	1,00		1,35	1,50
3,00	0,26	0,27	0,00	0,38	1,50		1,88	2,25
2,50	0,32	0,26	0,00	0,41	2,00		2,41	3,00
2,00	0,37	0,25	0,00	0,45	2,50		2,95	3,75
1,50	0,43	0,24	0,00	0,49	3,00		3,49	4,50
1,00	0,49	0,23	0,00	0,54	3,50		4,04	5,25
0,50	0,54	0,22	0,00	0,59	4,00		4,59	6,00
0,00	0,60	0,20	0,00	0,64	4,50		5,14	6,75

Notas:

Se considera que la union es rigida entre muro y cimentacion

y: distancia del punto considerado a base deposito

pi: presion impulsiva del fluido

pc: presion convectiva del fluido

pv: presion debido a aceleracion vertical del fluido

pest: presion hidroestatica

psismo: presion hidrodinamica +hidroestatica

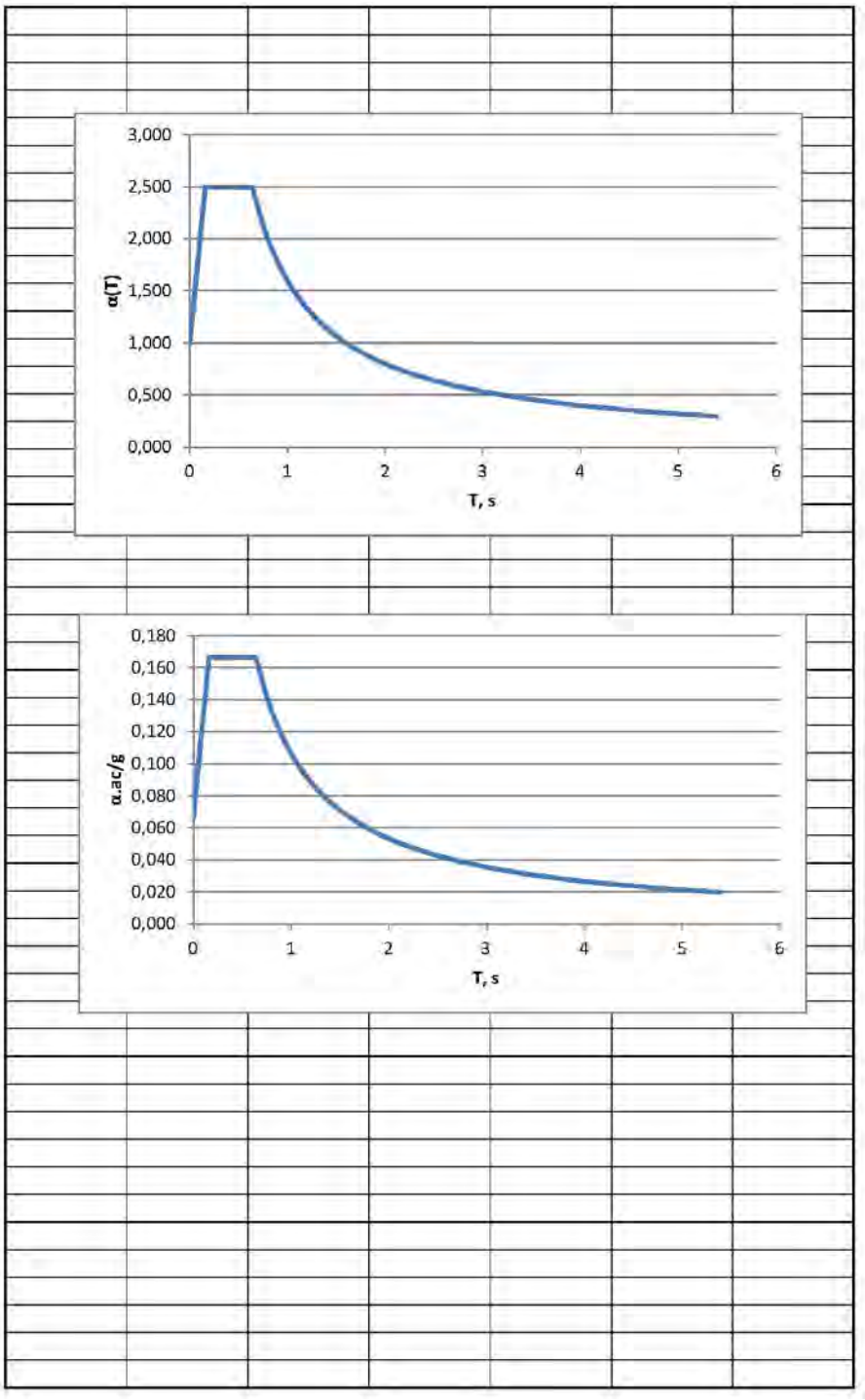
DETERMINACION DE ESPECTRO NORMALIZADO DE RESPUESTA ELASTICA PARA ACELERACIONES HORIZONTALES, CORRESPONDIENTE A UN OSCILADOR LINEAL SIMPLE CON AMORTIGUAMIENTO DE REFERENCIA DEL 5% RESPECTO AL CRITICO SEGÚN APARTADO 2,3 DE LA NCSR-02

DATOS ENTRADA		EMPLAZAMIENTO:	LAS PALMAS
K=	1		
C=	1,6		
Ω=	5		
ρ=	1,3		
ab/g=	0,04		

RESULTADOS	
ρ.ab/g=	0,052
S=	1,28
ac/g=	0,06656
TA=	0,16
TB=	0,64

	T	α(T)	α.ac/g(T)
T<TA	0	1,000	0,067
T<TA	0,08	1,750	0,116
T<TA	0,16	2,500	0,166
T=TA	0,16	2,500	0,166
TA<T<TB	0,23	2,500	0,166
TA<T<TB	0,30	2,500	0,166
TA<T<TB	0,37	2,500	0,166
TA<T<TB	0,43	2,500	0,166
TA<T<TB	0,50	2,500	0,166
TA<T<TB	0,57	2,500	0,166
T=TB	0,64	2,500	0,166
T>TB	0,64	2,500	0,166
T>TB	0,74	2,162	0,144
T>TB	0,84	1,905	0,127
T>TB	0,94	1,702	0,113
T>TB	1,04	1,538	0,102
T>TB	1,14	1,404	0,093
T>TB	1,24	1,290	0,086
T>TB	1,34	1,194	0,079
T>TB	1,44	1,111	0,074
T>TB	1,54	1,039	0,069
T>TB	1,64	0,976	0,065
T>TB	1,74	0,920	0,061
T>TB	1,84	0,870	0,058
T>TB	1,94	0,825	0,055

	T>TB	2,04	0,784	0,052			
	T>TB	2,14	0,748	0,050			
	T>TB	2,24	0,714	0,048			
	T>TB	2,34	0,684	0,046			
	T>TB	2,44	0,656	0,044			
	T>TB	2,54	0,630	0,042			
	T>TB	2,64	0,606	0,040			
	T>TB	2,74	0,584	0,039			
	T>TB	2,84	0,563	0,037			
	T>TB	2,94	0,544	0,036			
	T>TB	3,04	0,526	0,035			
	T>TB	3,09	0,518	0,034			
	T>TB	3,14	0,510	0,034			
	T>TB	3,19	0,502	0,033			
	T>TB	3,24	0,494	0,033			
	T>TB	3,29	0,486	0,032			
	T>TB	3,34	0,479	0,032			
	T>TB	3,39	0,472	0,031			
	T>TB	3,44	0,465	0,031			
	T>TB	3,49	0,458	0,031			
	T>TB	3,54	0,452	0,030			
	T>TB	3,59	0,446	0,030			
	T>TB	3,64	0,440	0,029			
	T>TB	3,69	0,434	0,029			
	T>TB	3,74	0,428	0,028			
	T>TB	3,79	0,422	0,028			
	T>TB	3,84	0,417	0,028			
	T>TB	3,89	0,411	0,027			
	T>TB	3,94	0,406	0,027			
	T>TB	3,99	0,401	0,027			
	T>TB	4,04	0,396	0,026			
	T>TB	4,09	0,391	0,026			
	T>TB	4,14	0,386	0,026			
	T>TB	4,19	0,382	0,025			
	T>TB	4,24	0,377	0,025			
	T>TB	4,29	0,373	0,025			
	T>TB	4,34	0,369	0,025			
	T>TB	4,39	0,364	0,024			
	T>TB	4,44	0,360	0,024			
	T>TB	4,49	0,356	0,024			
	T>TB	4,54	0,352	0,023			
	T>TB	4,59	0,349	0,023			
	T>TB	4,64	0,345	0,023			
	T>TB	4,69	0,341	0,023			
	T>TB	4,74	0,338	0,022			
	T>TB	4,79	0,334	0,022			
	T>TB	4,84	0,331	0,022			
	T>TB	4,89	0,327	0,022			
	T>TB	4,94	0,324	0,022			
	T>TB	4,99	0,321	0,021			
	T>TB	5,04	0,317	0,021			
	T>TB	5,09	0,314	0,021			
	T>TB	5,14	0,311	0,021			
	T>TB	5,19	0,308	0,021			
	T>TB	5,24	0,305	0,020			
	T>TB	5,29	0,302	0,020			
	T>TB	5,34	0,300	0,020			
	T>TB	5,39	0,297	0,020			
	Ti	0,11	2,001	0,133		TANQUE RECTANGULAR	
	Tv	0,02	0,852	0,057		TANQUE RECTANGULAR	


3,000
2,500
2,000
1,500
1,000
0,500
0,000
α(T)
0
1
2
3
4
5
6
T, s
0,180
0,160
0,140
0,120
0,100
0,080
0,060
0,040
0,020
0,000
α.ac/g
0
1
2
3
4
5
6
T, s

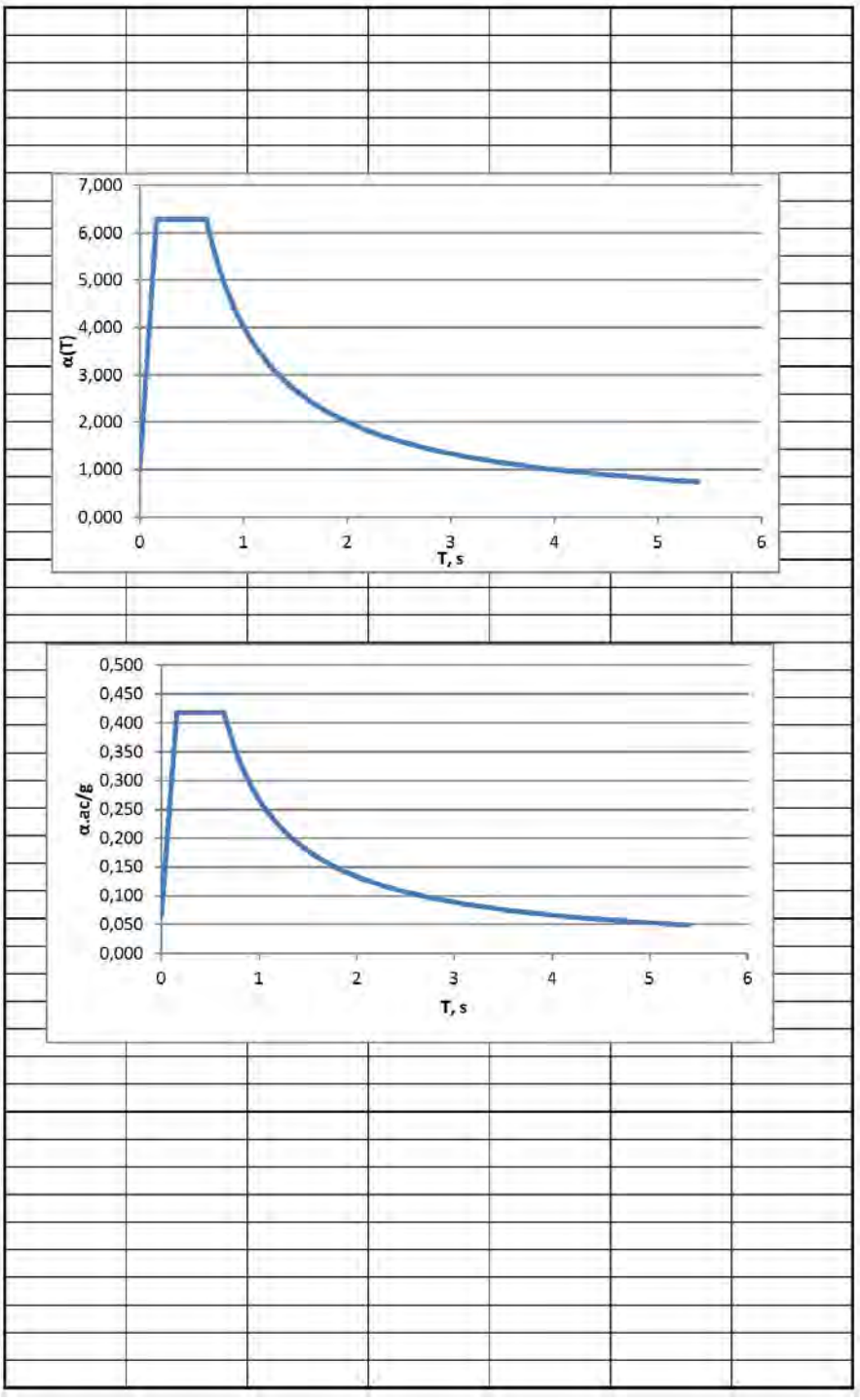
DETERMINACION DE ESPECTRO NORMALIZADO DE RESPUESTA ELASTICA PARA ACELERACIONES HORIZONTALES, CORRESPONDIENTE A UN OSCILADOR LINEAL SIMPLE CON AMORTIGUAMIENTO DE REFERENCIA DEL 0,5% RESPECTO AL CRITICO SEGÚN APARTADO 2,3 DE LA NCSR-02

DATOS ENTRADA			EMPLAZAMIENTO:		LAS PALMAS
K=	1				
C=	1,6				
Ω=	0,5				
ρ=	1,3				
ab/g=	0,04				

RESULTADOS					
ρ.ab/g=	0,052				
S=	1,28				
ac/g=	0,06656				
TA=	0,16				
TB=	0,64				

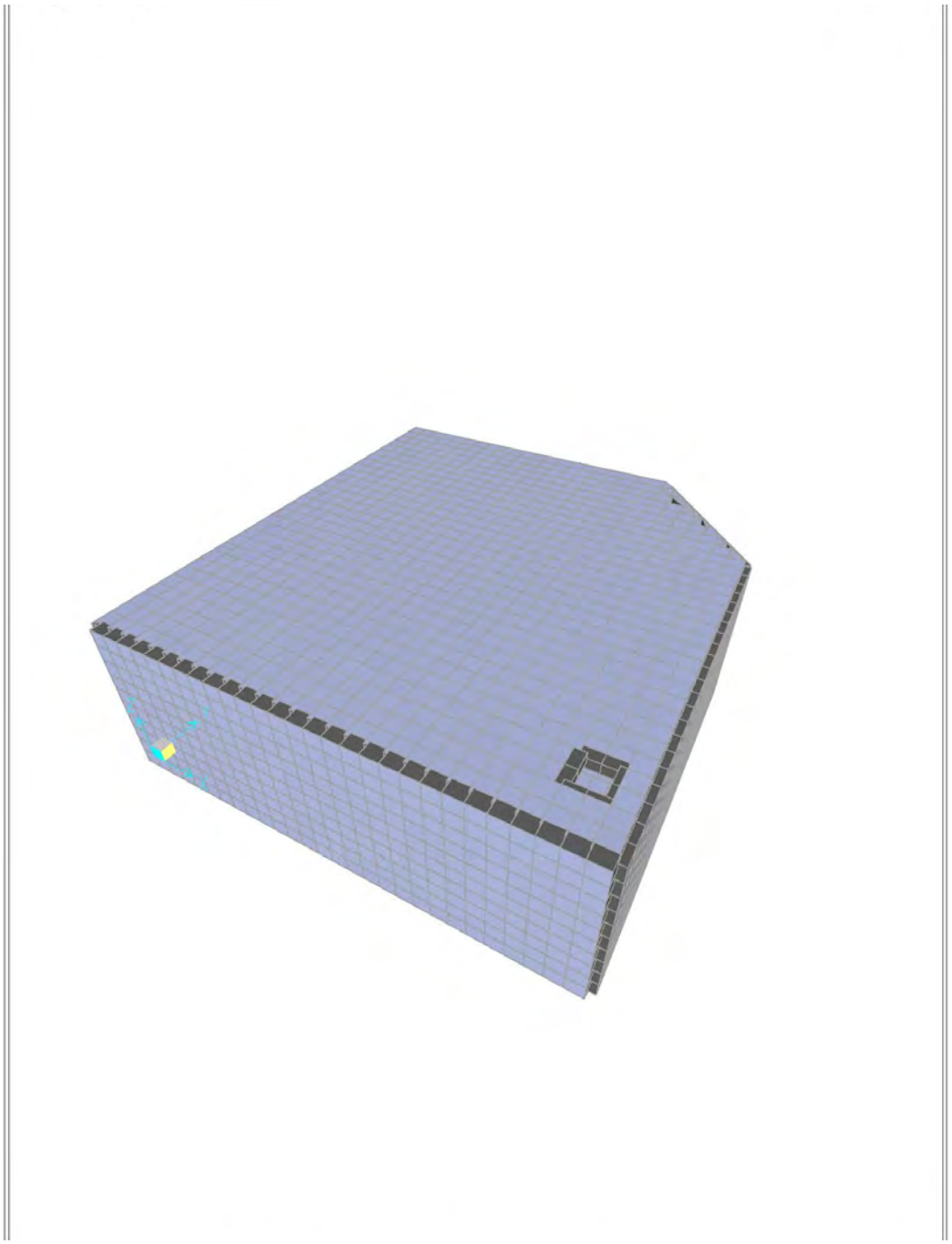
	T	α(T)	α.ac/g(T)
T<TA	0	1,000	0,067
T<TA	0,08	3,640	0,242
T<TA	0,16	6,280	0,418
T=TA	0,16	6,280	0,418
TA<T<TB	0,23	6,280	0,418
TA<T<TB	0,30	6,280	0,418
TA<T<TB	0,37	6,280	0,418
TA<T<TB	0,43	6,280	0,418
TA<T<TB	0,50	6,280	0,418
TA<T<TB	0,57	6,280	0,418
T=TB	0,64	6,280	0,418
T>TB	0,64	6,280	0,418
T>TB	0,74	5,431	0,361
T>TB	0,84	4,785	0,318
T>TB	0,94	4,276	0,285
T>TB	1,04	3,864	0,257
T>TB	1,14	3,525	0,235
T>TB	1,24	3,241	0,216
T>TB	1,34	2,999	0,200
T>TB	1,44	2,791	0,186
T>TB	1,54	2,610	0,174
T>TB	1,64	2,451	0,163
T>TB	1,74	2,310	0,154
T>TB	1,84	2,184	0,145
T>TB	1,94	2,072	0,138

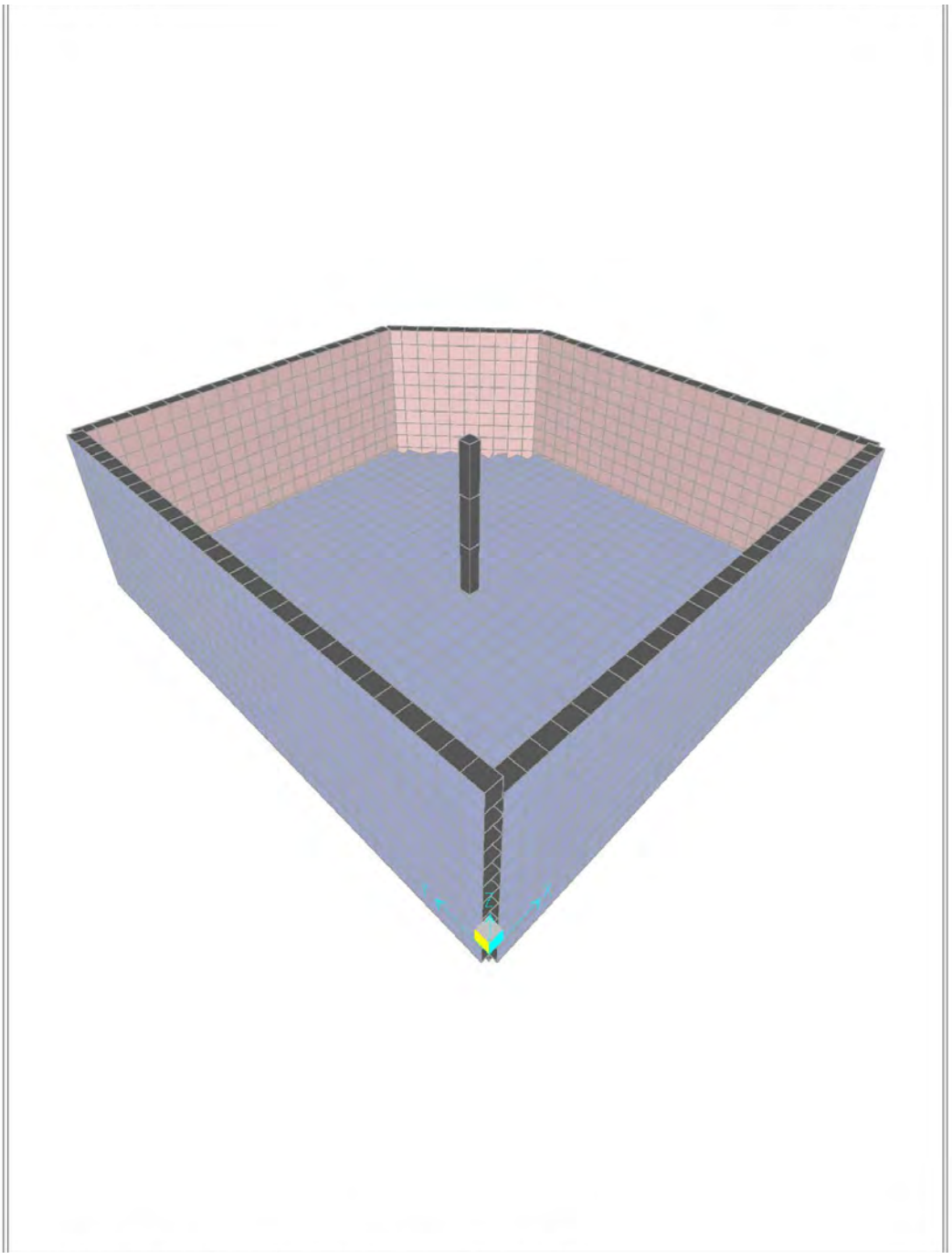
	T>TB	2,04	1,970	0,131			
	T>TB	2,14	1,878	0,125			
	T>TB	2,24	1,794	0,119			
	T>TB	2,34	1,718	0,114			
	T>TB	2,44	1,647	0,110			
	T>TB	2,54	1,582	0,105			
	T>TB	2,64	1,522	0,101			
	T>TB	2,74	1,467	0,098			
	T>TB	2,84	1,415	0,094			
	T>TB	2,94	1,367	0,091			
	T>TB	3,04	1,322	0,088			
	T>TB	3,09	1,301	0,087			
	T>TB	3,14	1,280	0,085			
	T>TB	3,19	1,260	0,084			
	T>TB	3,24	1,240	0,083			
	T>TB	3,29	1,222	0,081			
	T>TB	3,34	1,203	0,080			
	T>TB	3,39	1,186	0,079			
	T>TB	3,44	1,168	0,078			
	T>TB	3,49	1,152	0,077			
	T>TB	3,54	1,135	0,076			
	T>TB	3,59	1,120	0,075			
	T>TB	3,64	1,104	0,073			
	T>TB	3,69	1,089	0,072			
	T>TB	3,74	1,075	0,072			
	T>TB	3,79	1,060	0,071			
	T>TB	3,84	1,047	0,070			
	T>TB	3,89	1,033	0,069			
	T>TB	3,94	1,020	0,068			
	T>TB	3,99	1,007	0,067			
	T>TB	4,04	0,995	0,066			
	T>TB	4,09	0,983	0,065			
	T>TB	4,14	0,971	0,065			
	T>TB	4,19	0,959	0,064			
	T>TB	4,24	0,948	0,063			
	T>TB	4,29	0,937	0,062			
	T>TB	4,34	0,926	0,062			
	T>TB	4,39	0,915	0,061			
	T>TB	4,44	0,905	0,060			
	T>TB	4,49	0,895	0,060			
	T>TB	4,54	0,885	0,059			
	T>TB	4,59	0,876	0,058			
	T>TB	4,64	0,866	0,058			
	T>TB	4,69	0,857	0,057			
	T>TB	4,74	0,848	0,056			
	T>TB	4,79	0,839	0,056			
	T>TB	4,84	0,830	0,055			
	T>TB	4,89	0,822	0,055			
	T>TB	4,94	0,814	0,054			
	T>TB	4,99	0,805	0,054			
	T>TB	5,04	0,797	0,053			
	T>TB	5,09	0,790	0,053			
	T>TB	5,14	0,782	0,052			
	T>TB	5,19	0,774	0,052			
	T>TB	5,24	0,767	0,051			
	T>TB	5,29	0,760	0,051			
	T>TB	5,34	0,753	0,050			
	T>TB	5,39	0,746	0,050			
	Tc	5,08	0,790	0,053		DEPOSITO RECTANGULAR	


7,000
6,000
5,000
4,000
3,000
2,000
1,000
0,000
α(T)
0
1
2
3
4
5
6
T, s
0,500
0,450
0,400
0,350
0,300
0,250
0,200
0,150
0,100
0,050
0,000
α.ac/g
0
1
2
3
4
5
6
T, s

1.3. GENERACIÓN DE MODELO, INTRODUCCIÓN DE CARGAS Y OBTENCIÓN DE ESFUERZOS

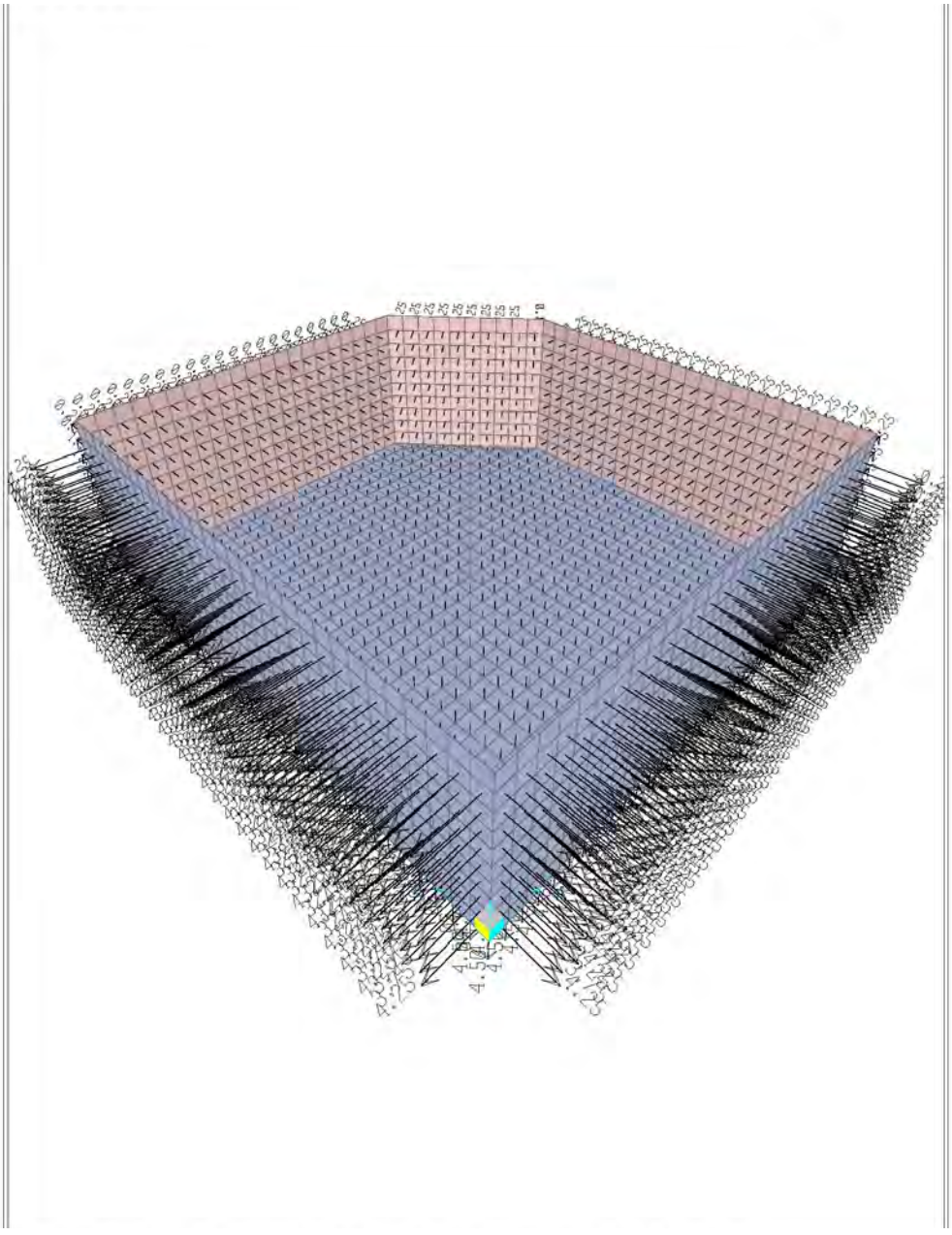
1.3.1. GEOMETRÍA



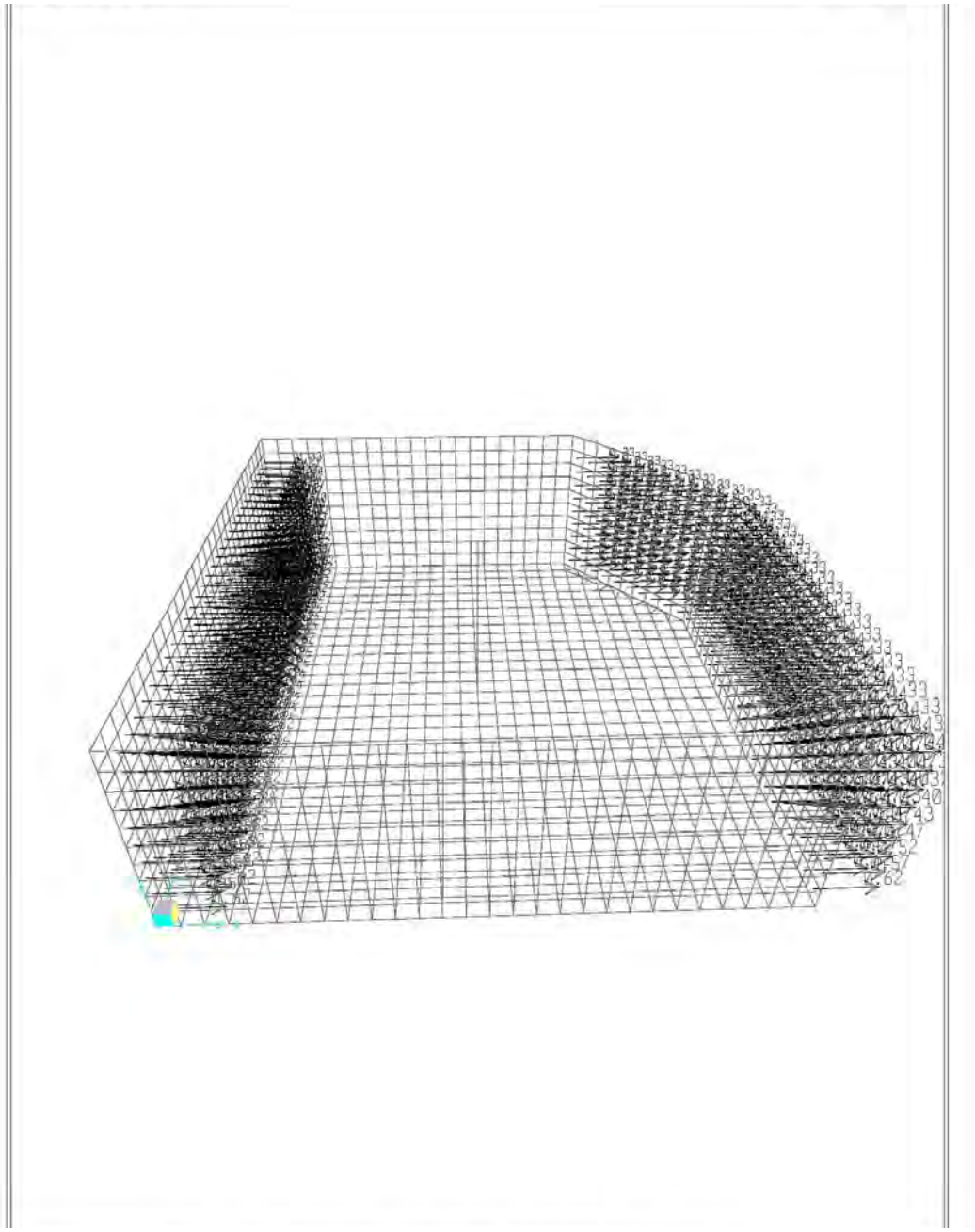


1.3.2. ACCIONES

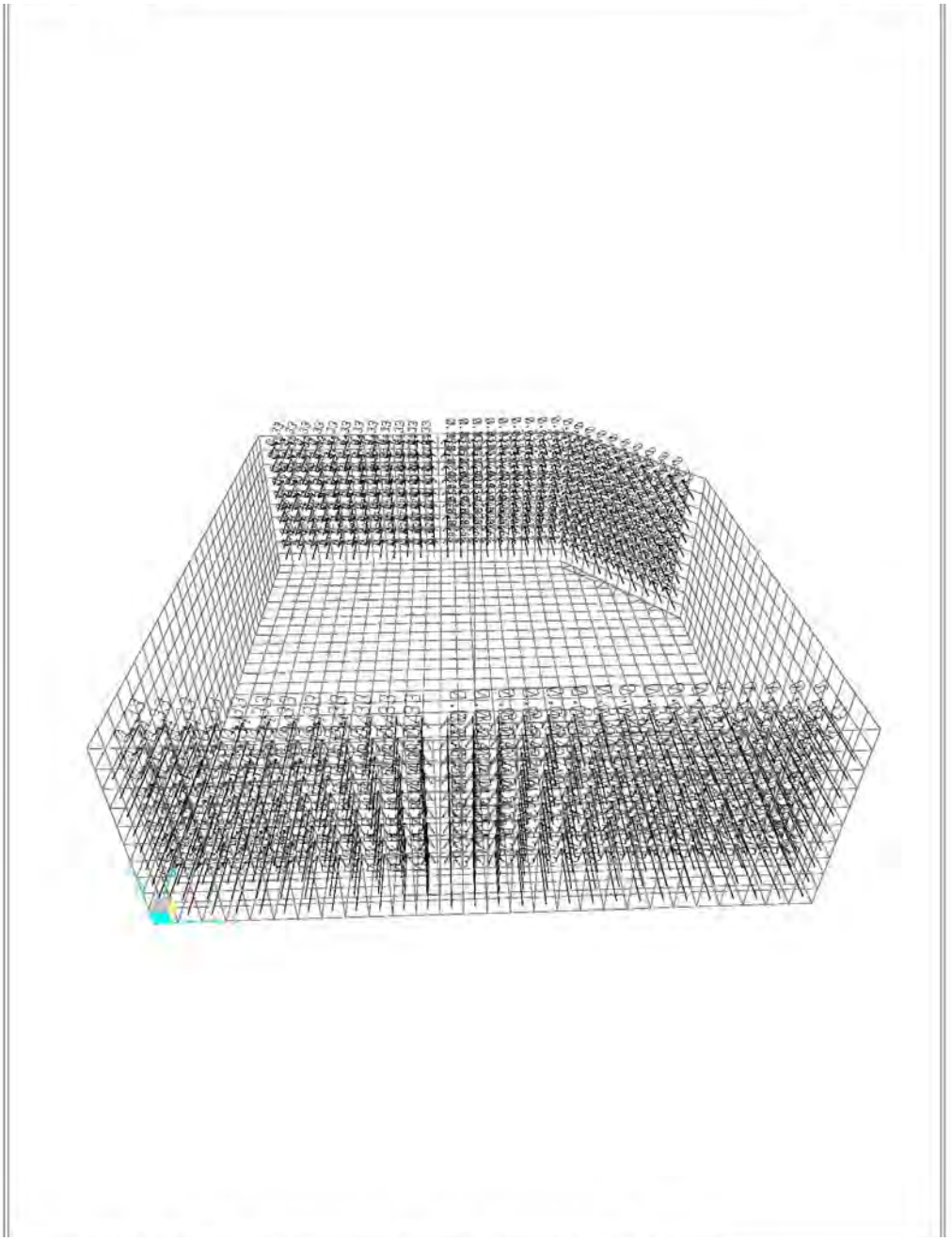
1.3.2.1. EMPUJE HIDROSTÁTICO



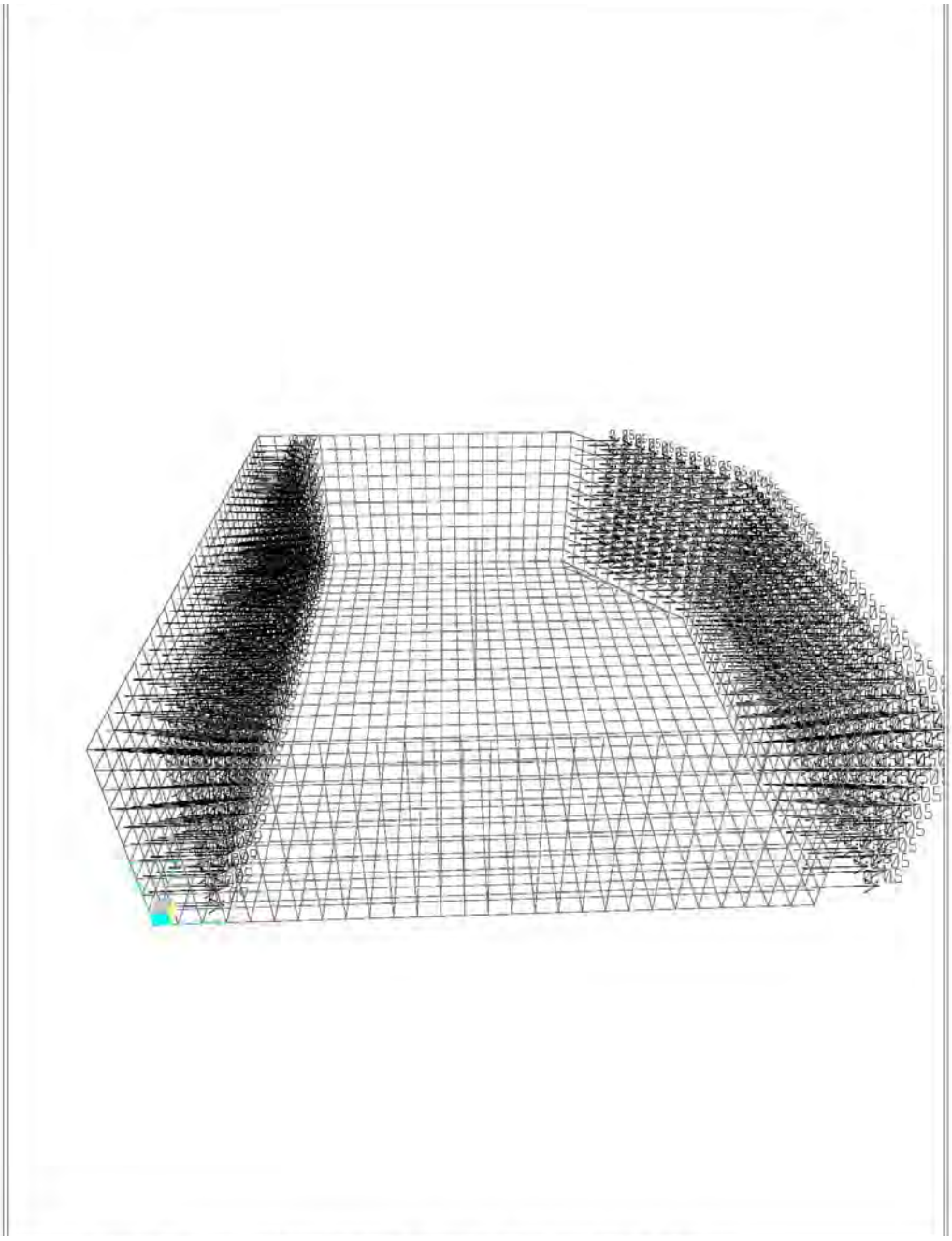
1.3.2.2. *EMPUJE HIDRODINÁMICO X*



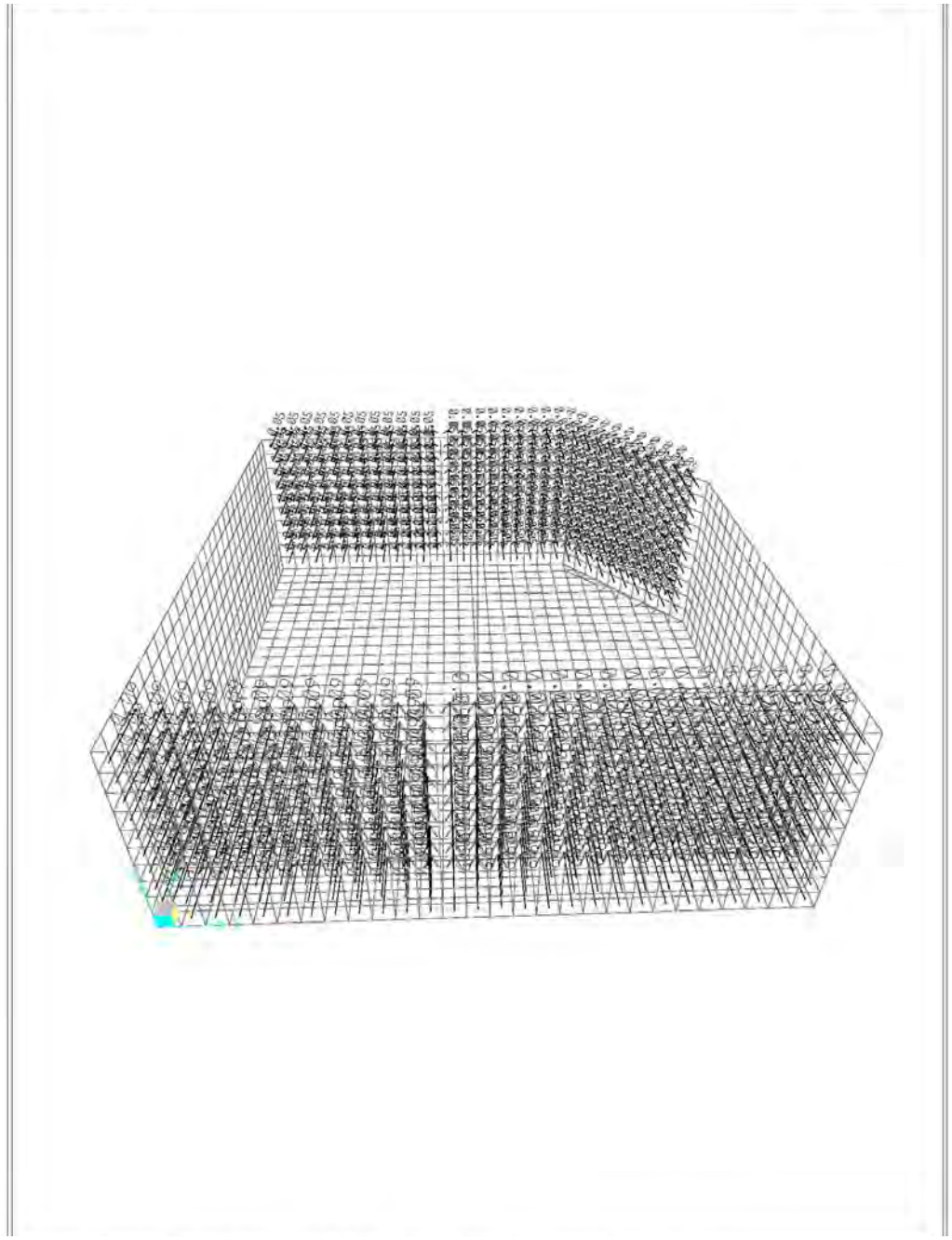
1.3.2.3. *EMPUJE HIDRODINÁMICO Y*



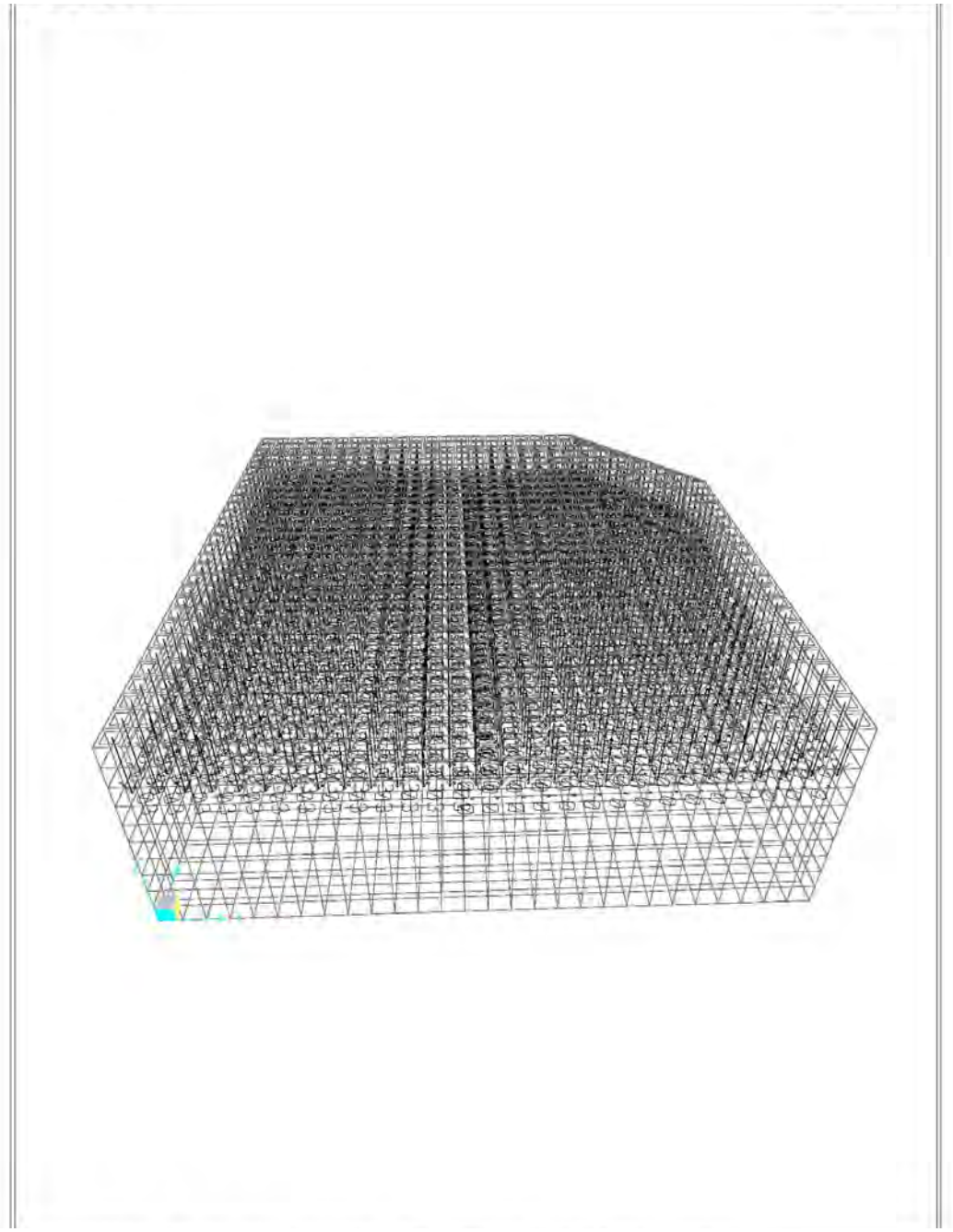
1.3.2.4. *VIENTO X*



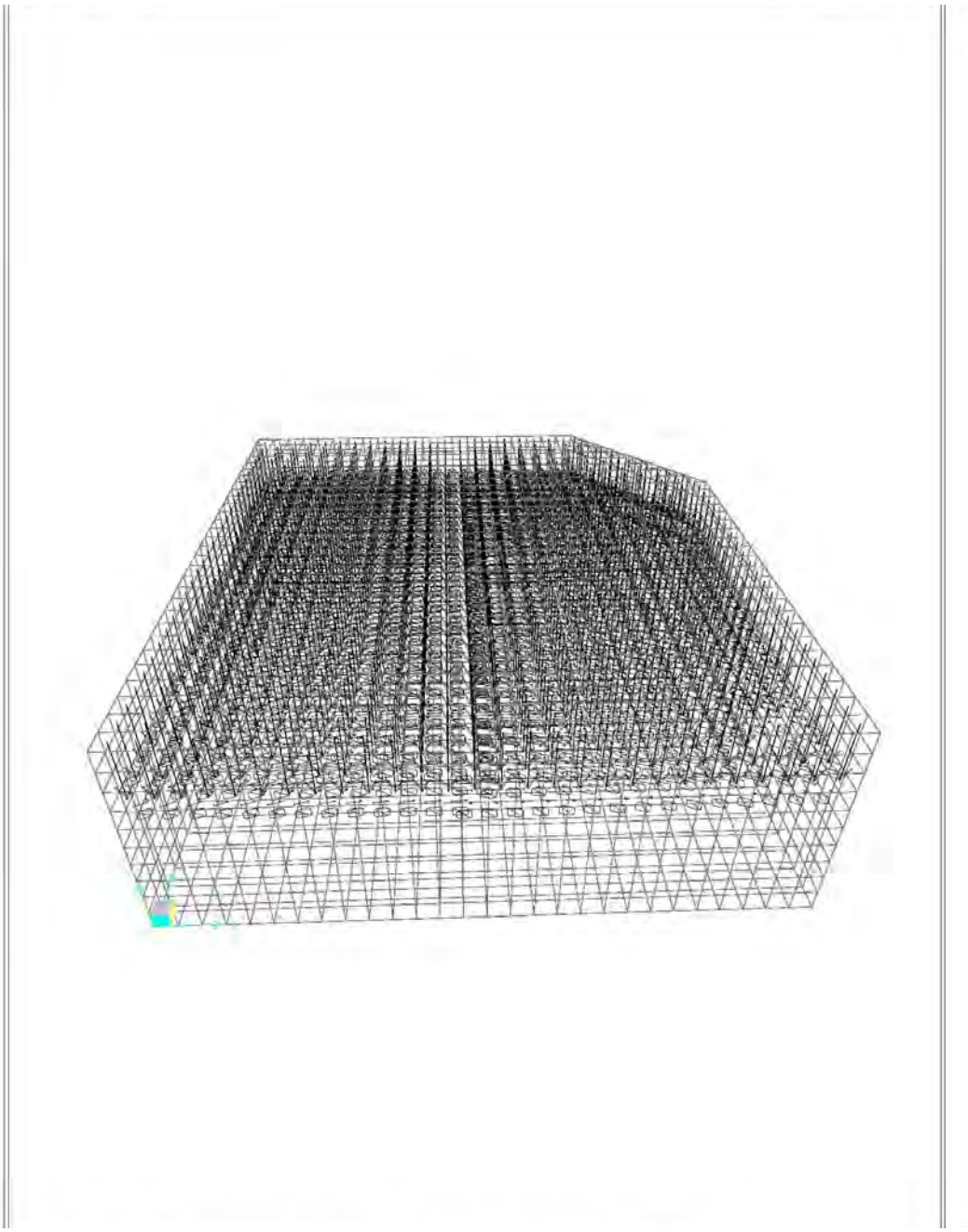
1.3.2.5. *VIENTO Y*



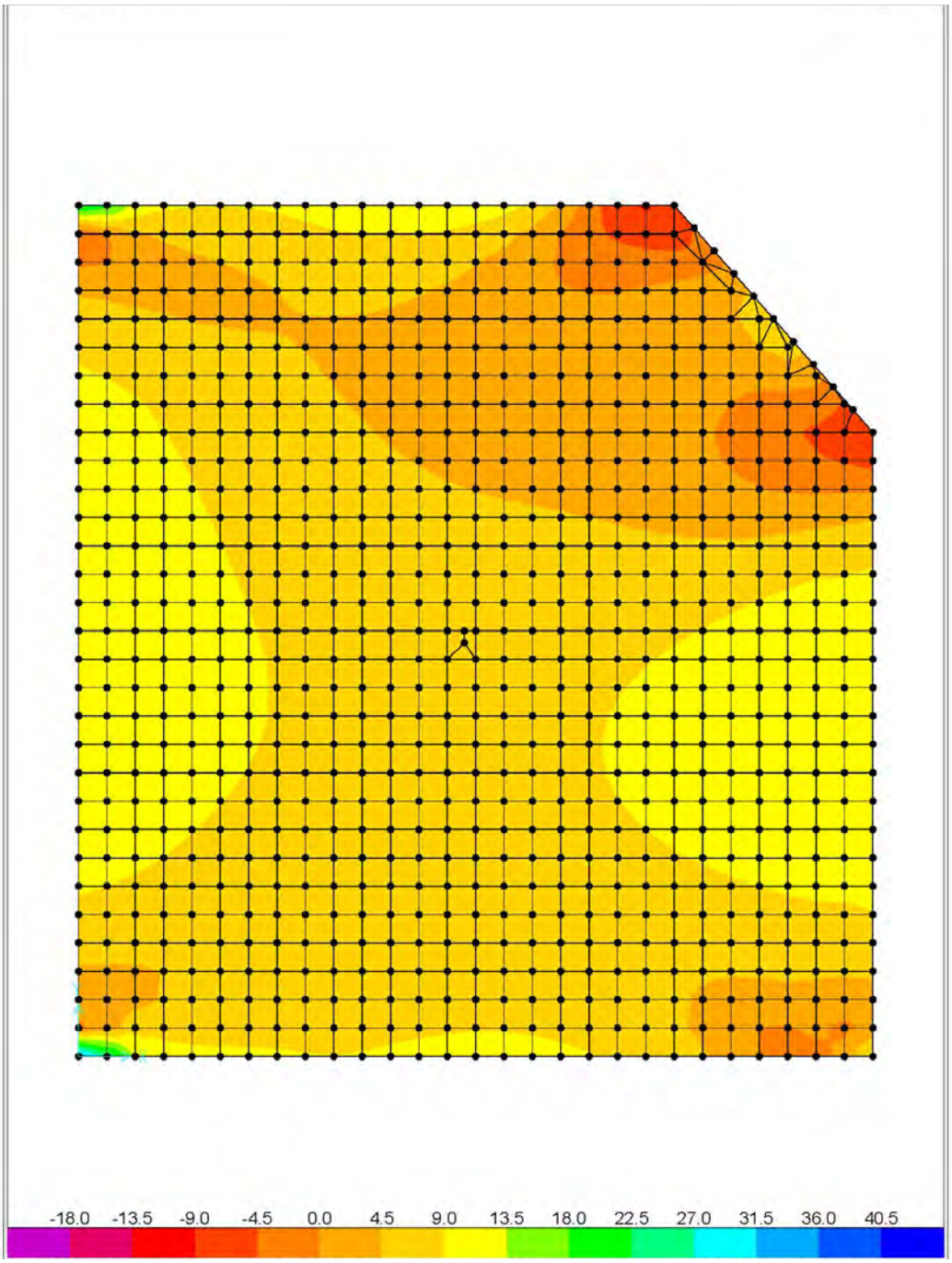
1.3.2.6. *SOBRE CARGA*

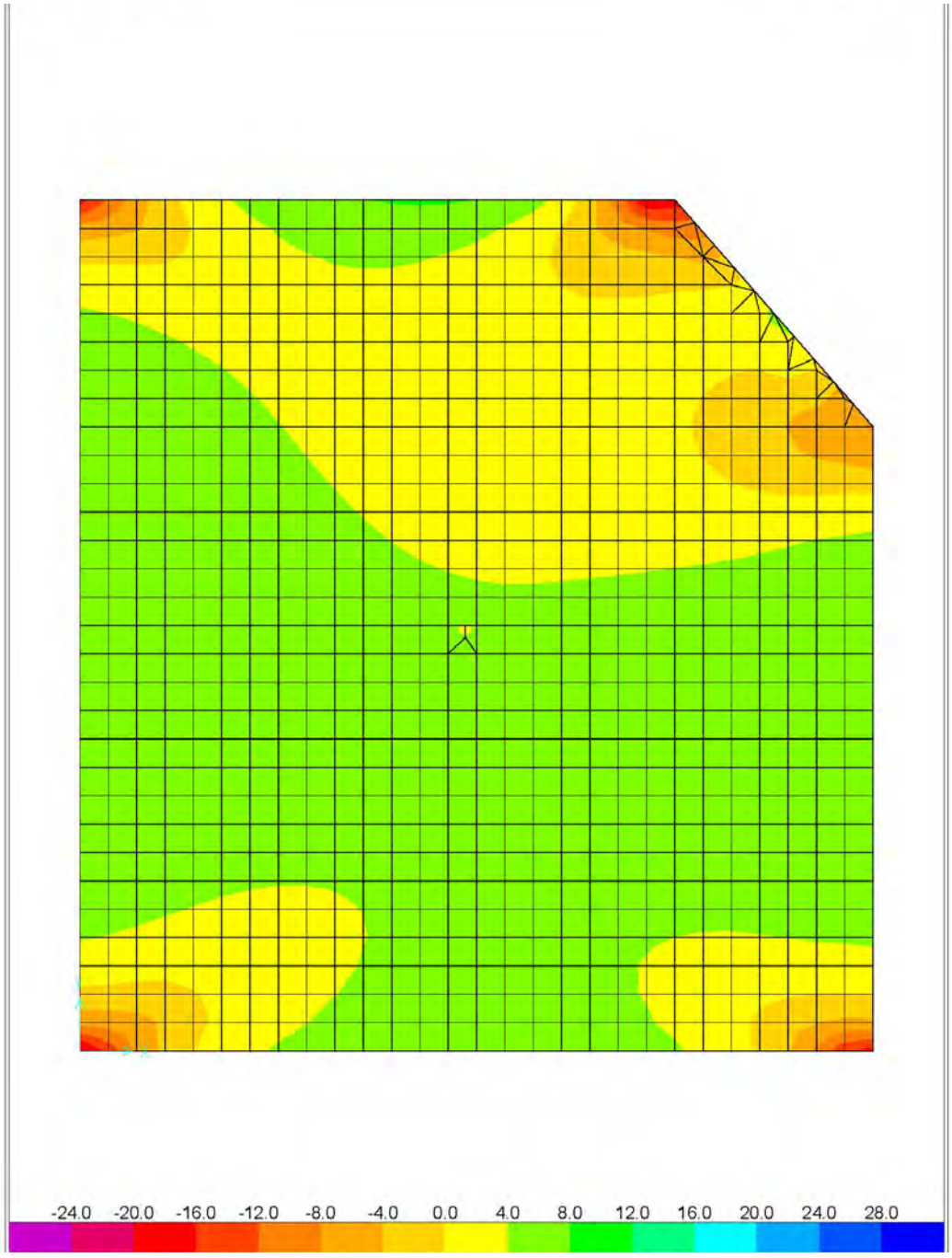


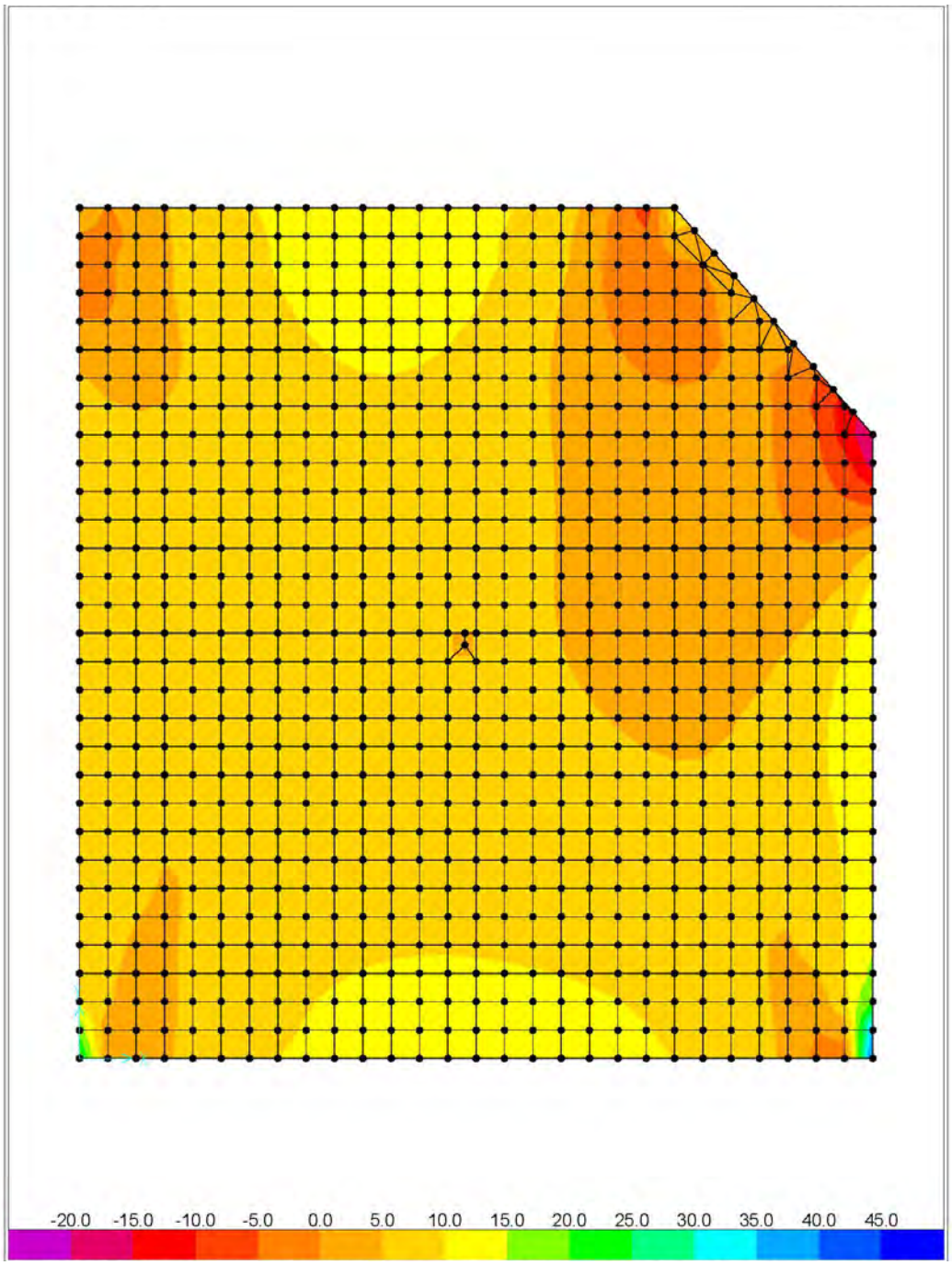
1.3.2.7. NIEVE

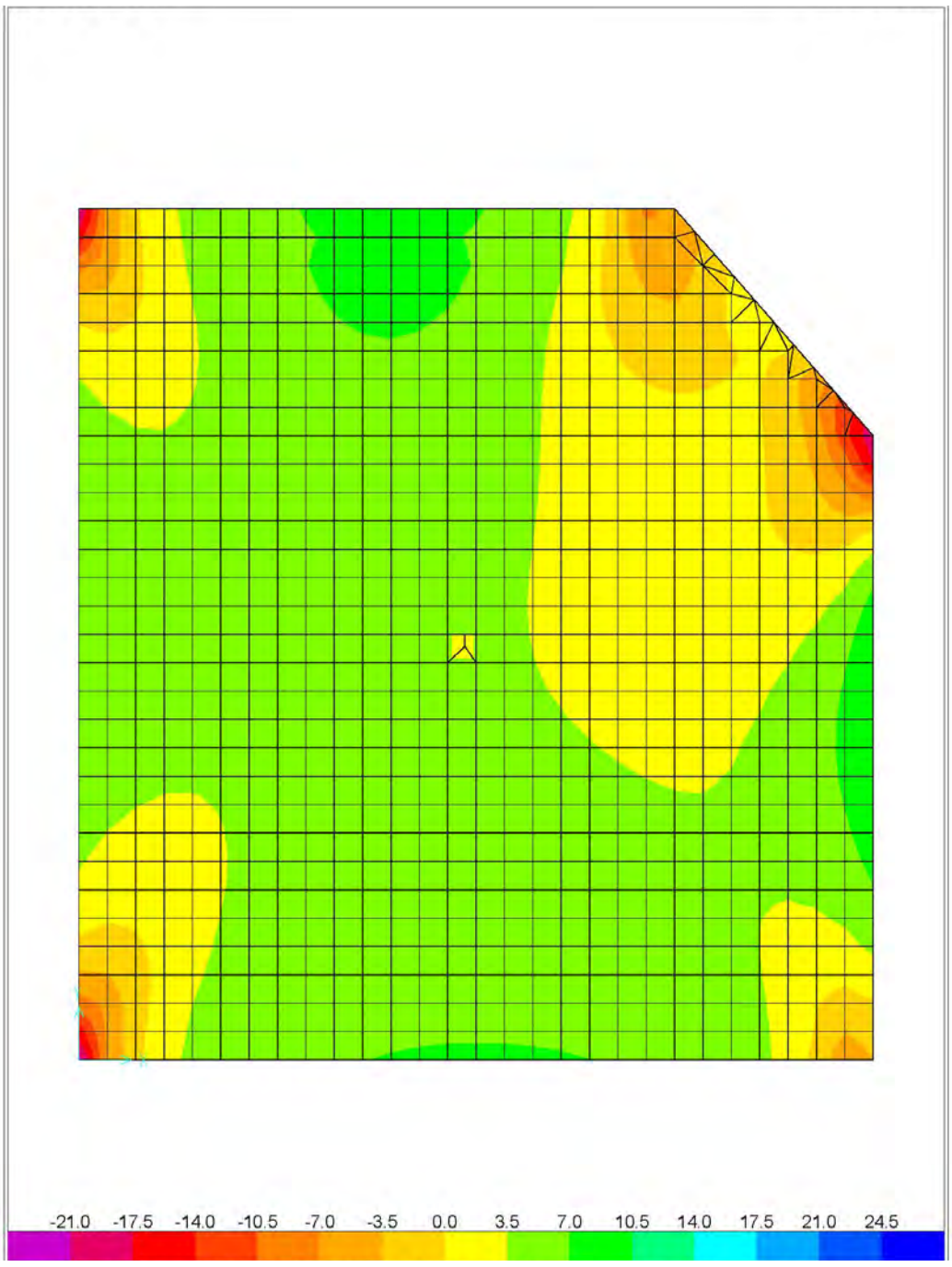


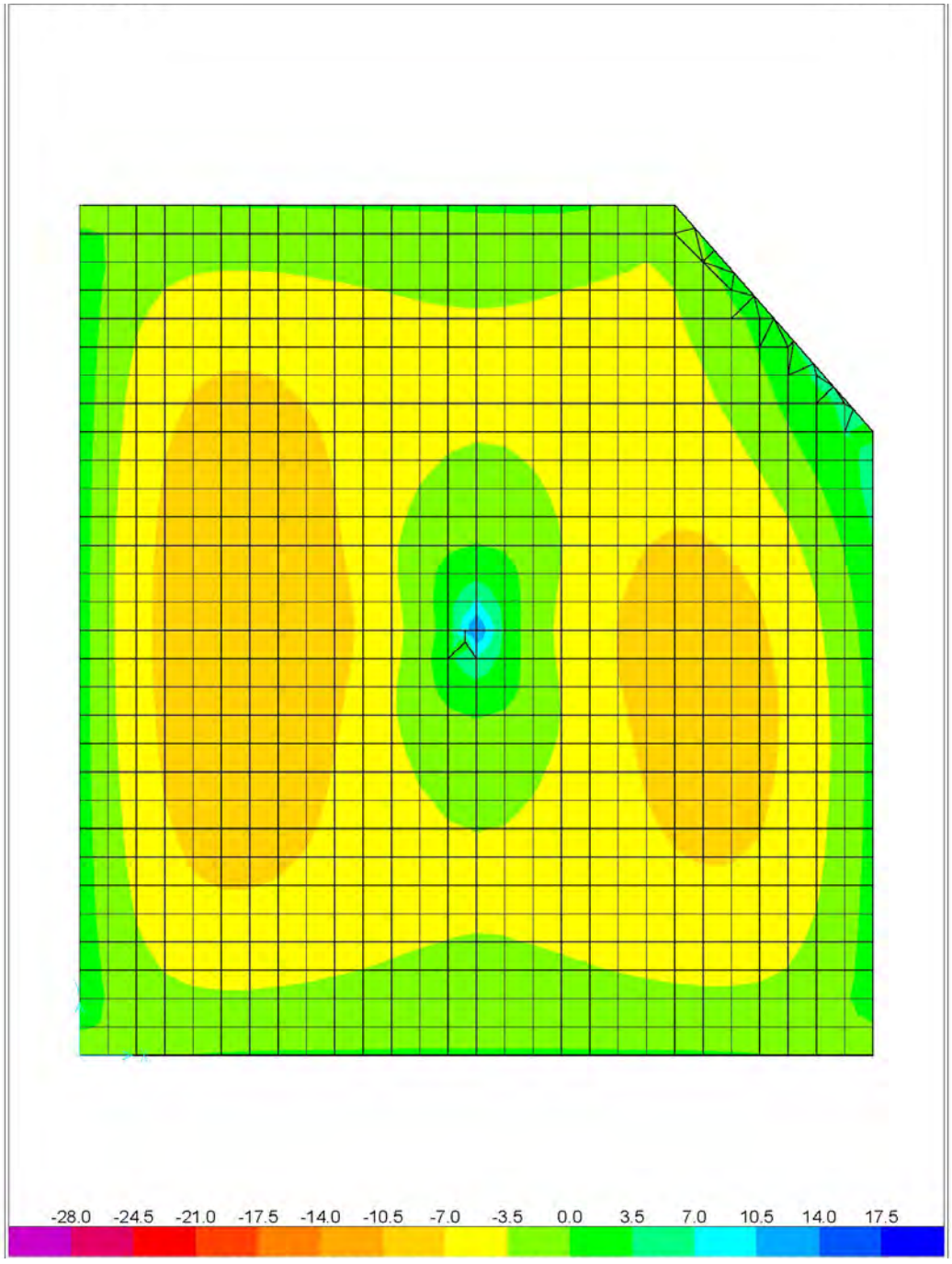
1.3.3. GRÁFICAS DE ESFUERZOS EN CIMENTACIÓN

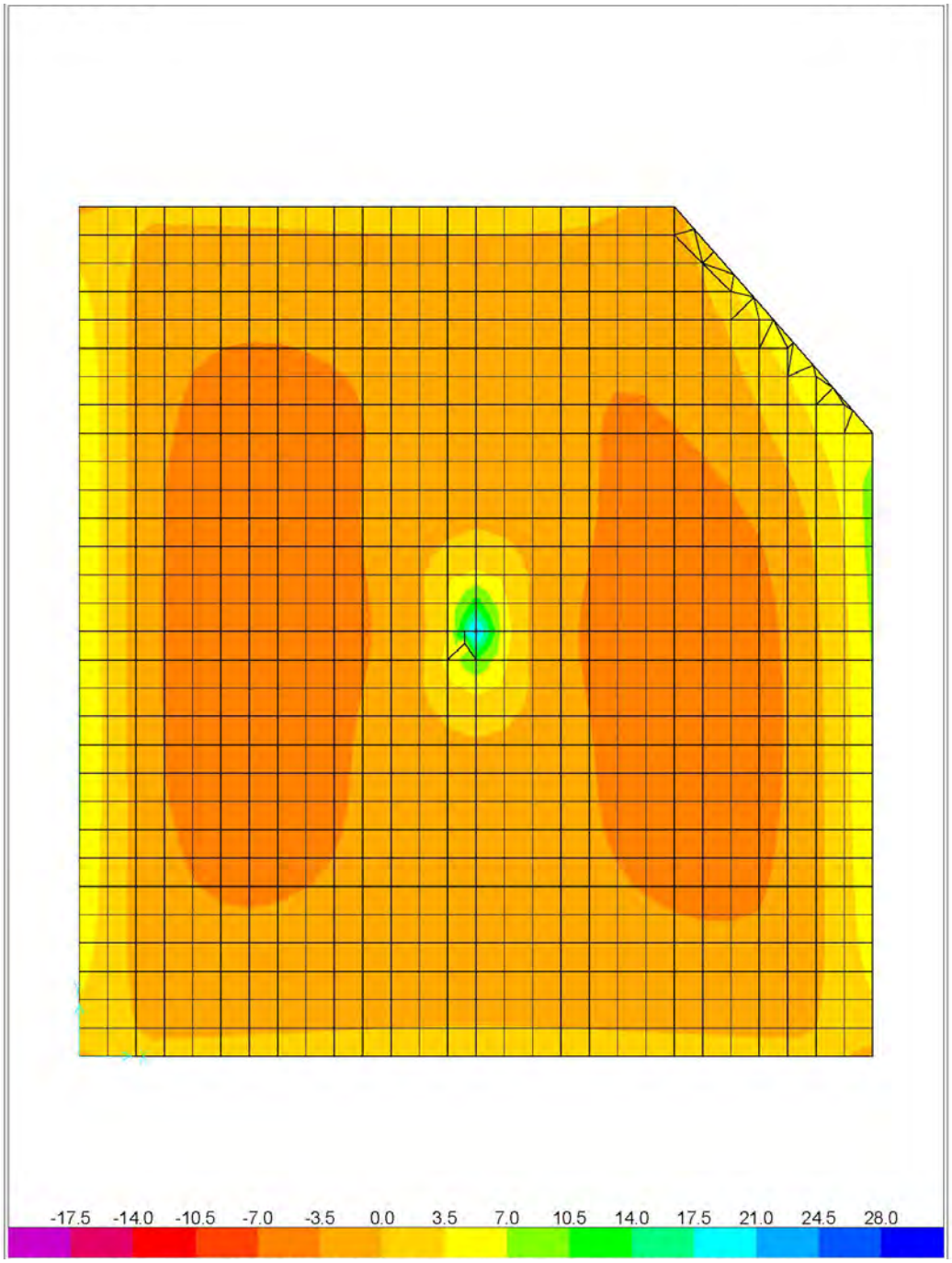


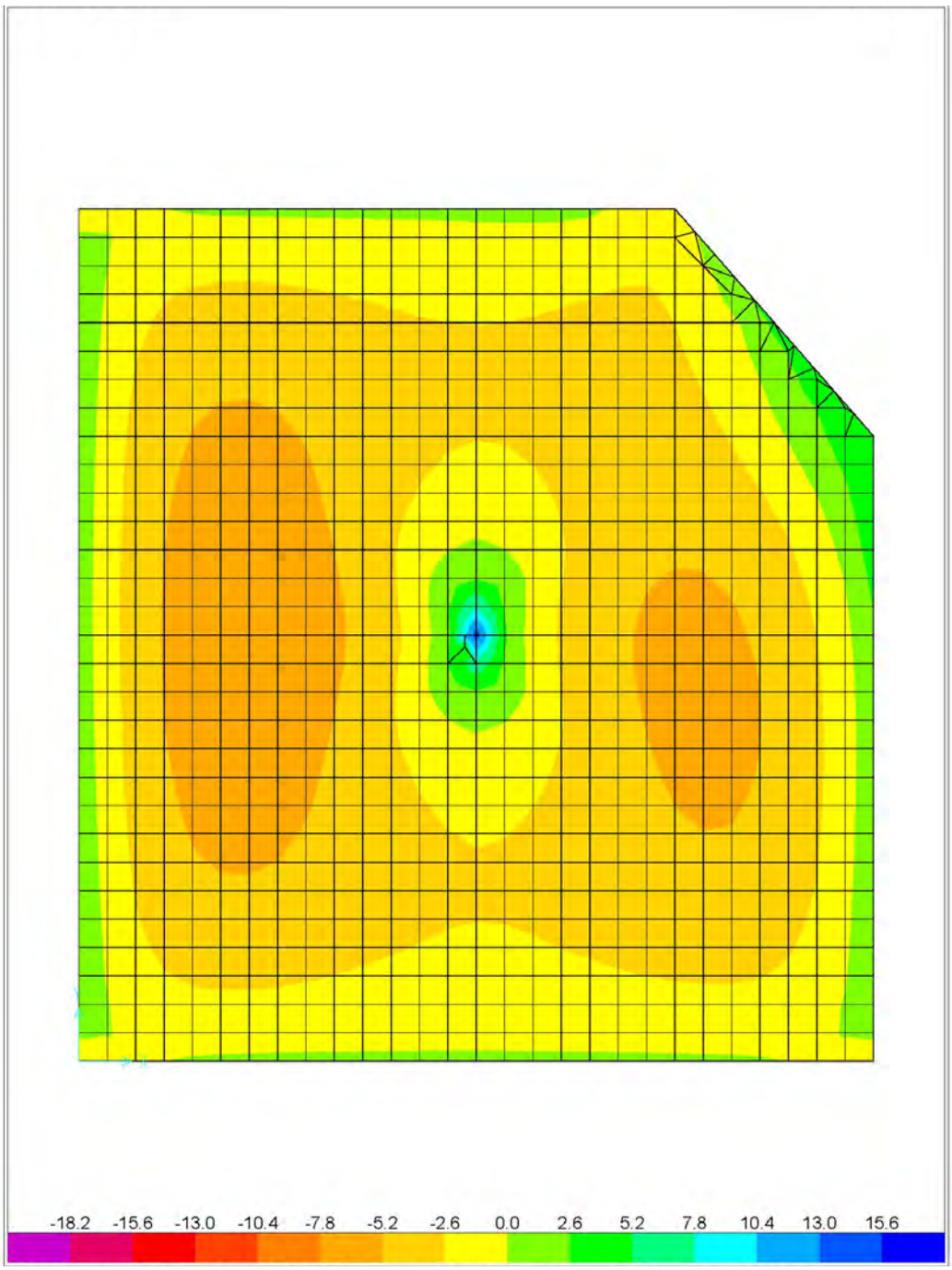

-24.0 -20.0 -16.0 -12.0 -8.0 -4.0 0.0 4.0 8.0 12.0 16.0 20.0 24.0 28.0

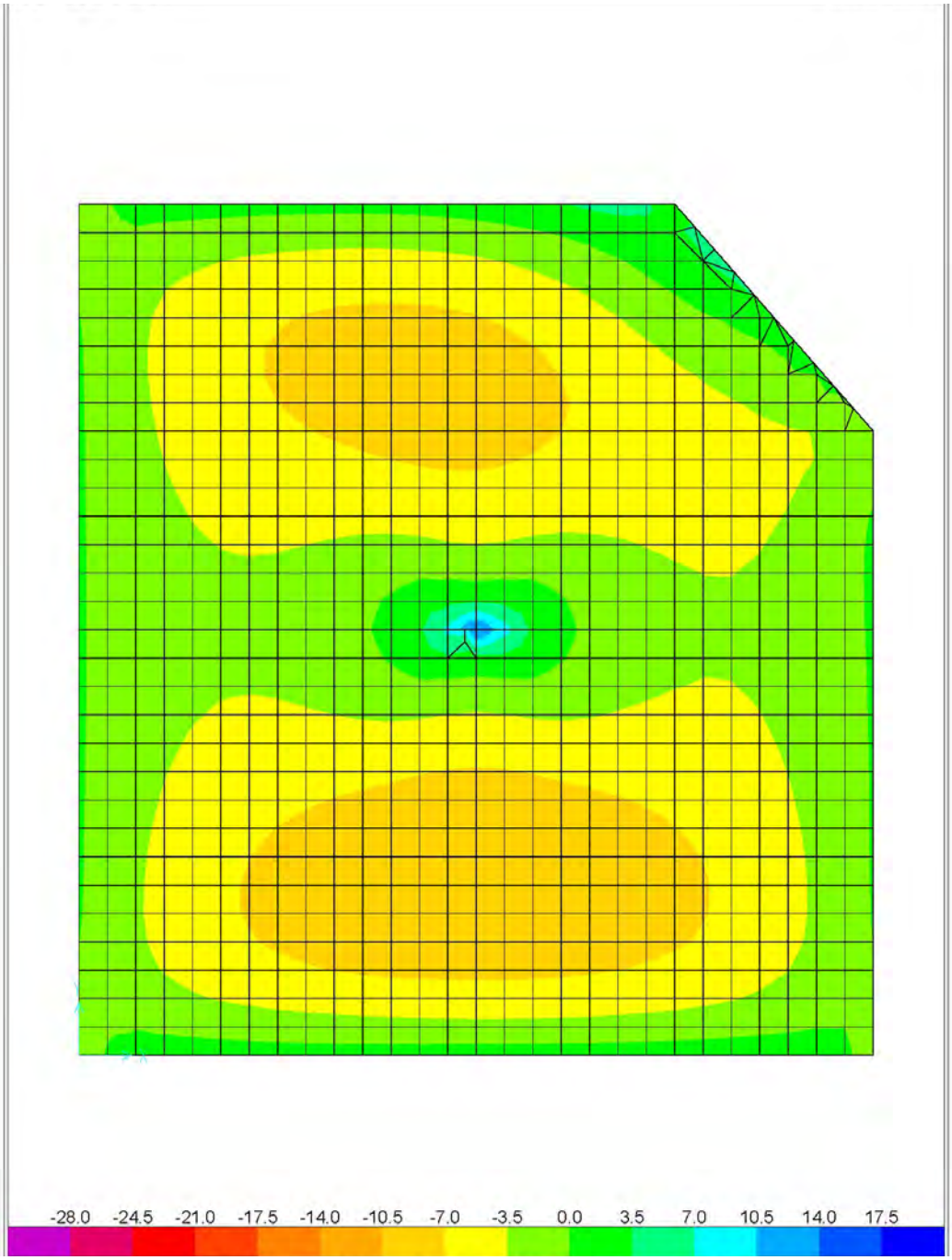

-20.0 -15.0 -10.0 -5.0 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0

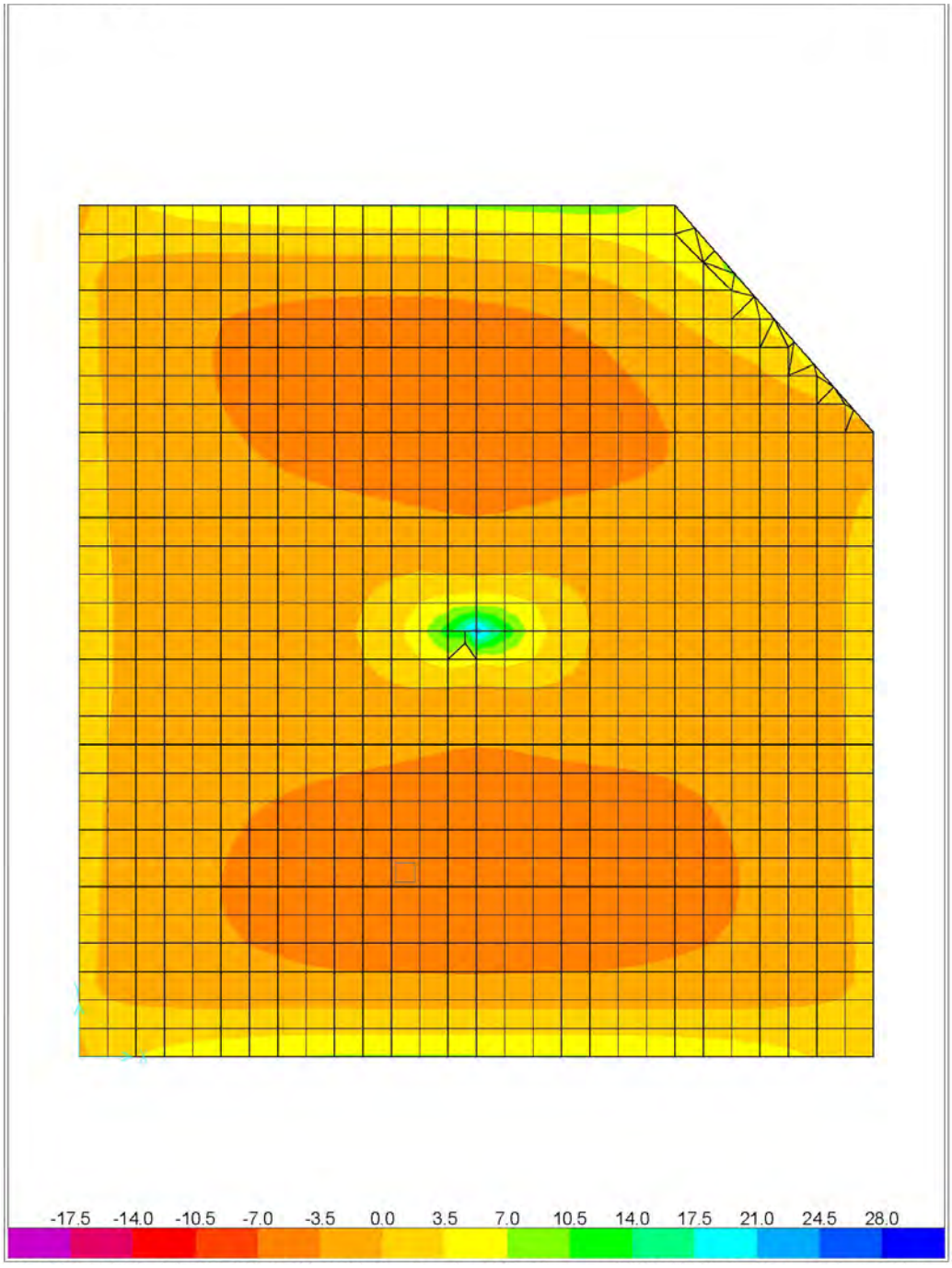

-21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5 21.0 24.5

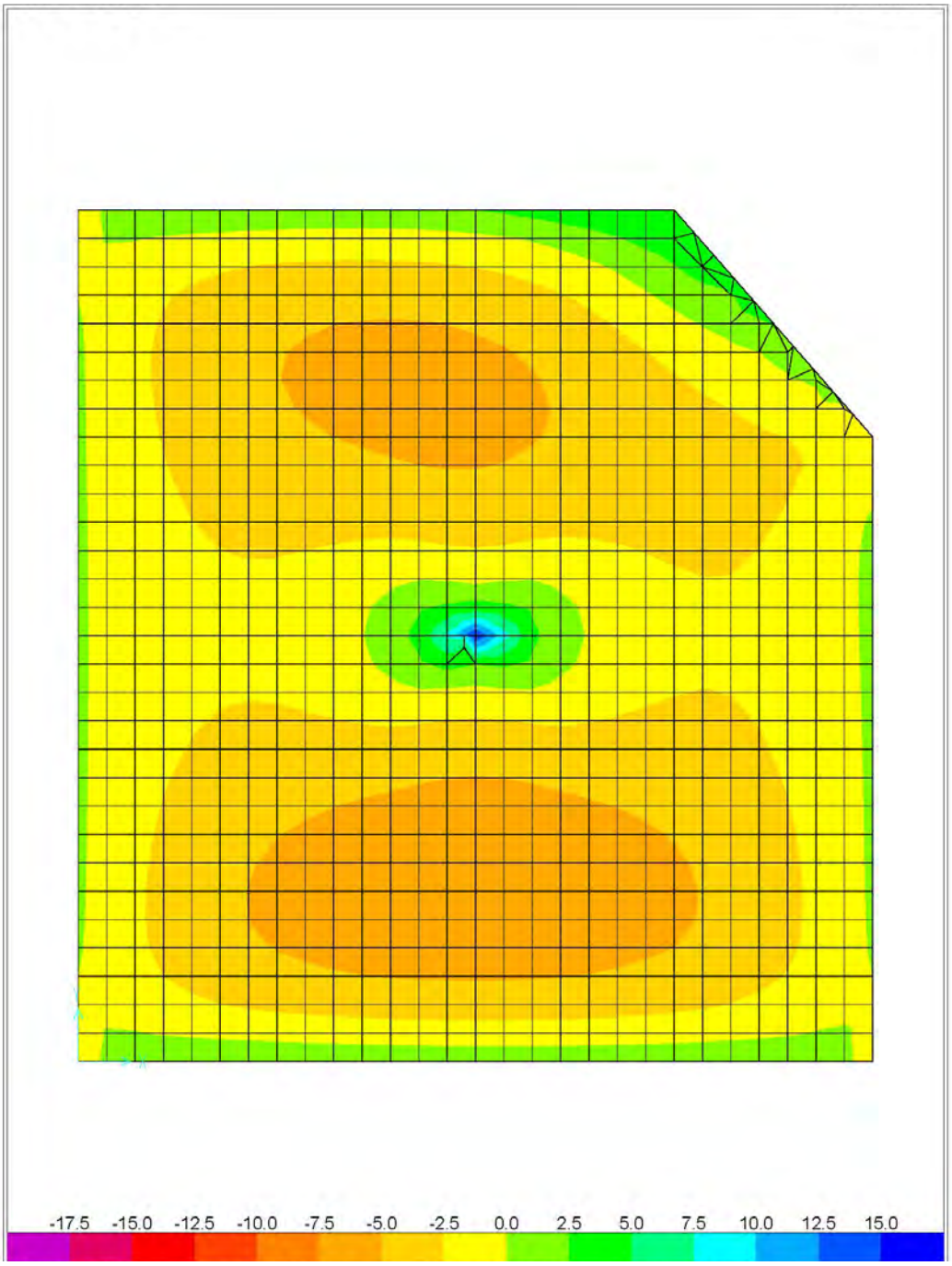

-28.0 -24.5 -21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5

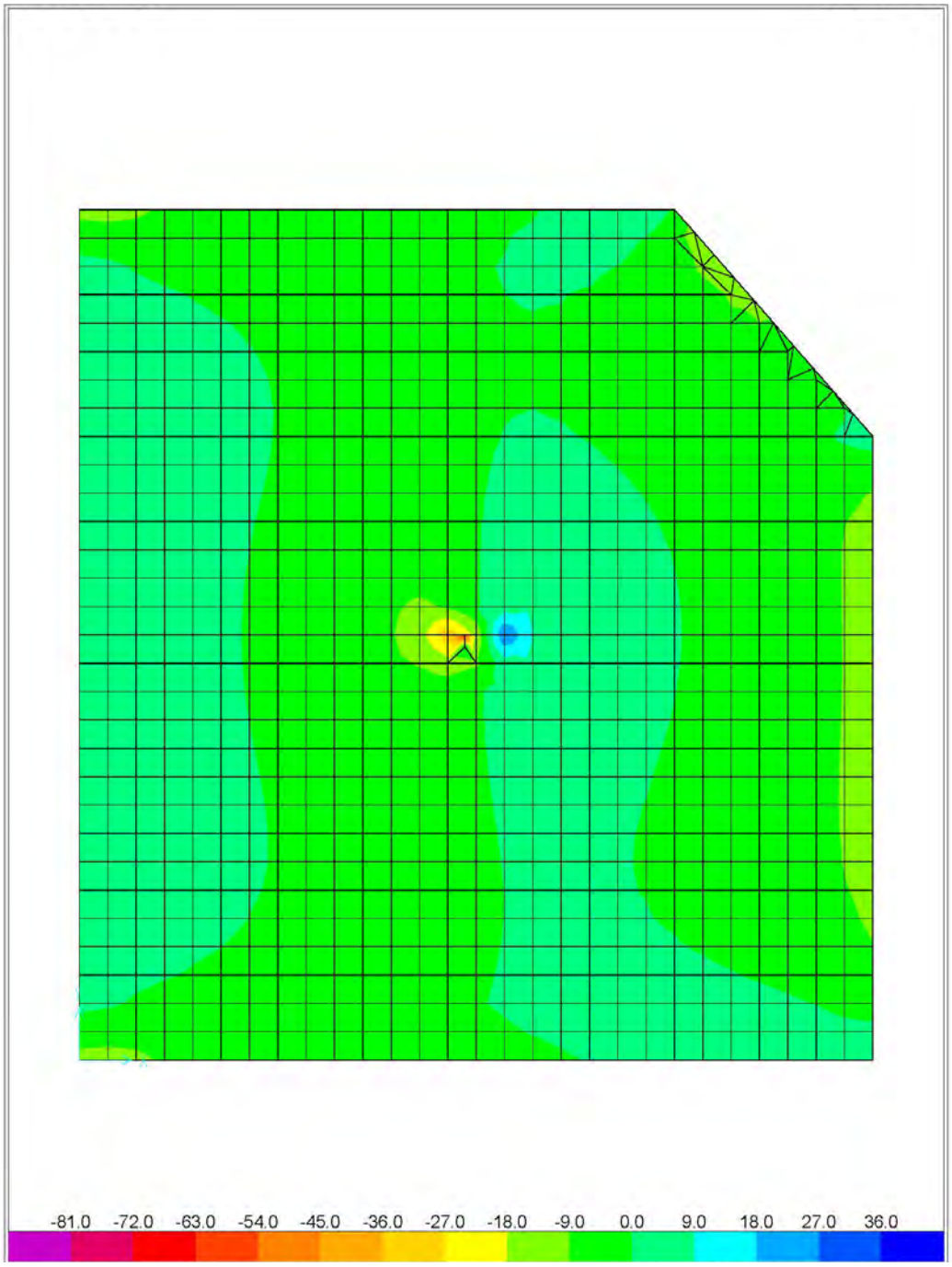

-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5
21.0
24.5
28.0

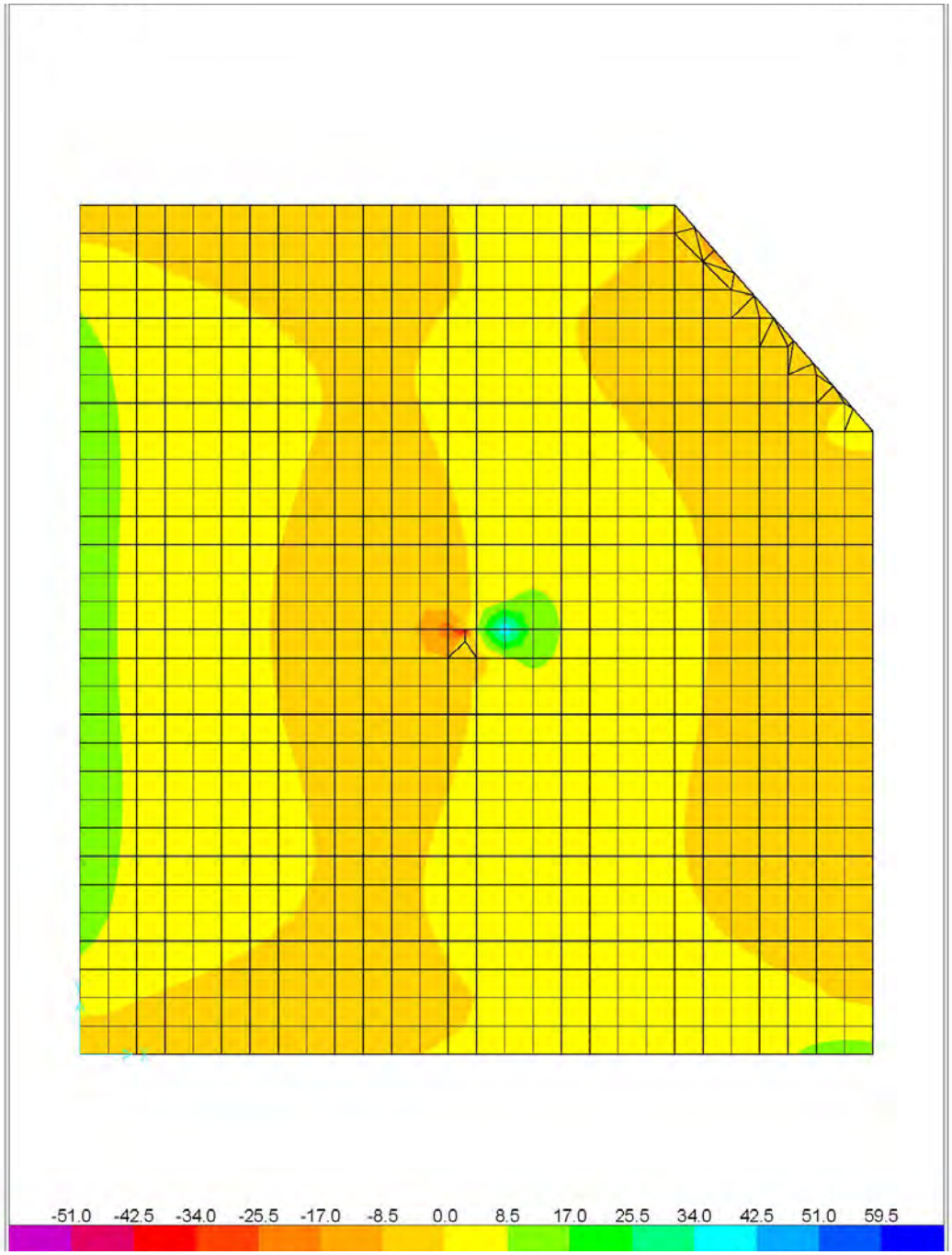

-18.2
-15.6
-13.0
-10.4
-7.8
-5.2
-2.6
0.0
2.6
5.2
7.8
10.4
13.0
15.6

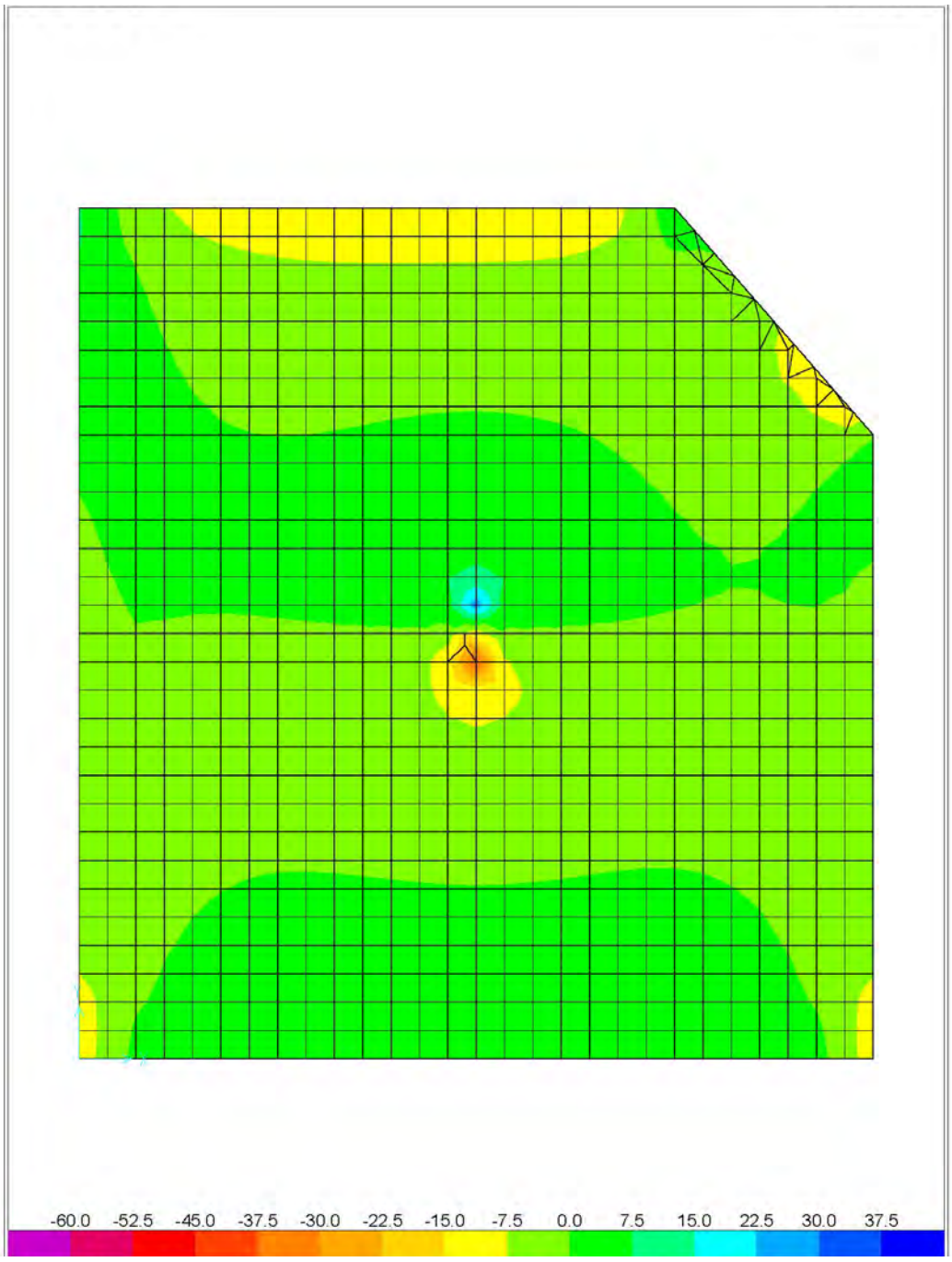

-28.0 -24.5 -21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5

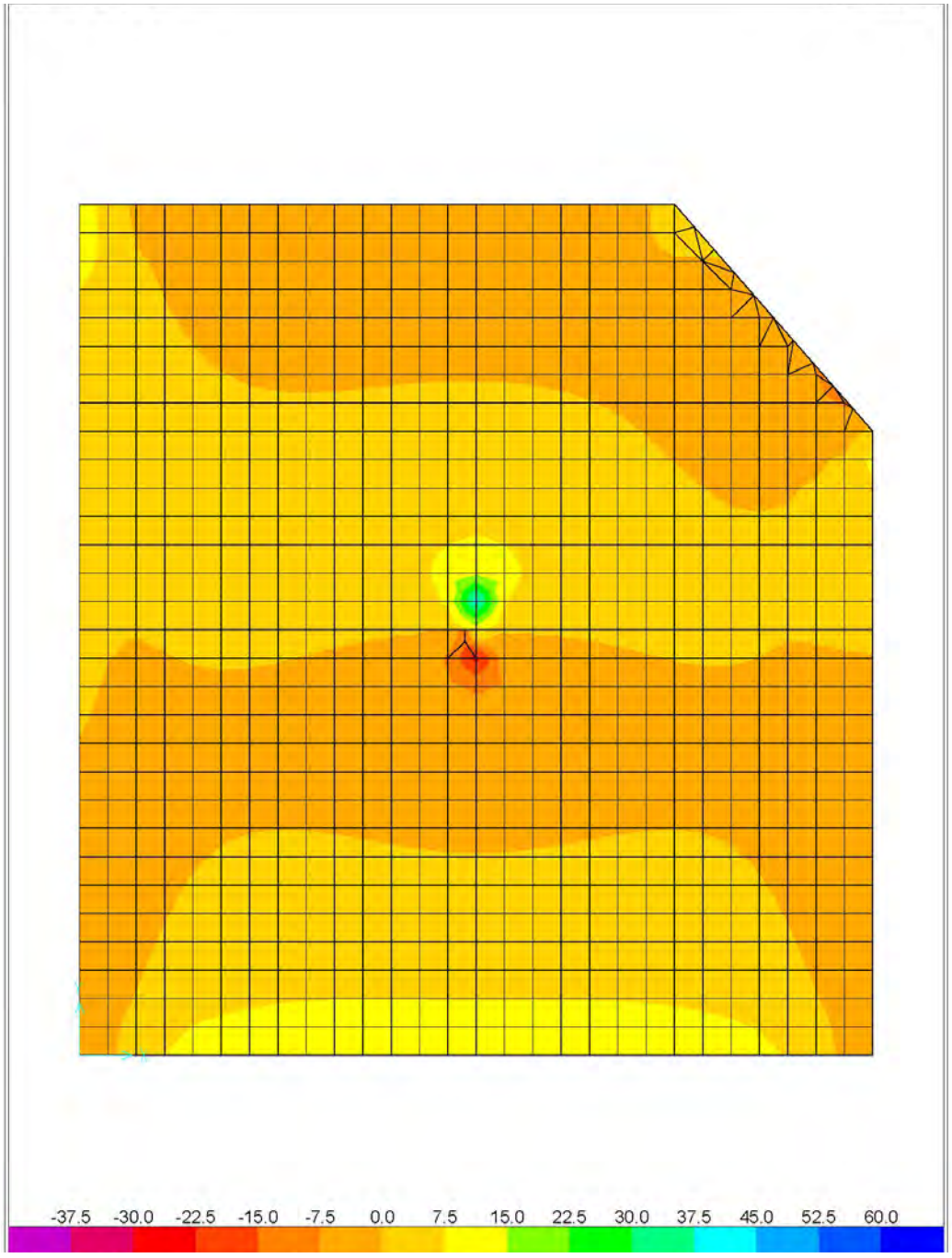

-17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5 21.0 24.5 28.0

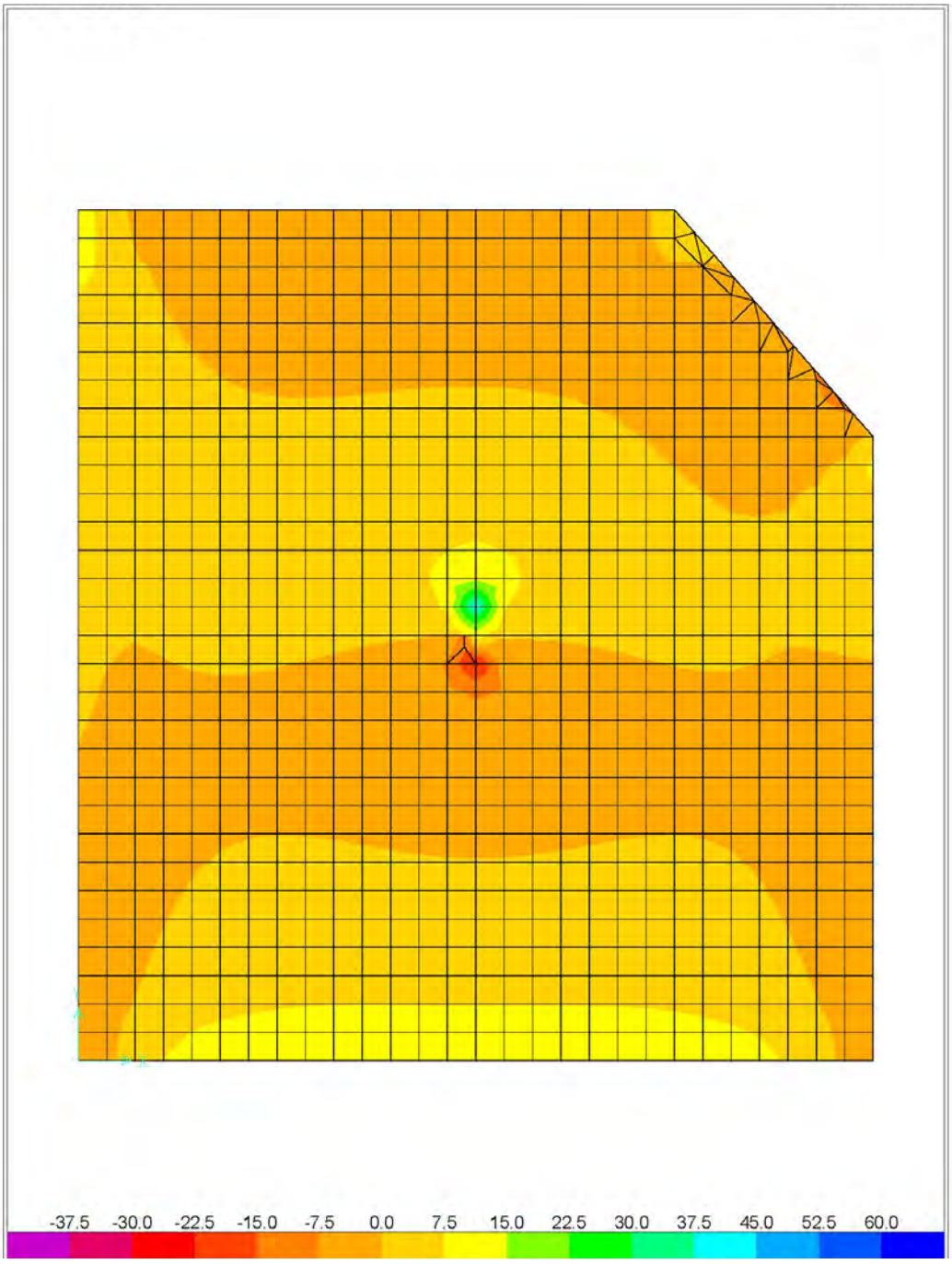

-17.5 -15.0 -12.5 -10.0 -7.5 -5.0 -2.5 0.0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 15.0


-81.0 -72.0 -63.0 -54.0 -45.0 -36.0 -27.0 -18.0 -9.0 0.0 9.0 18.0 27.0 36.0

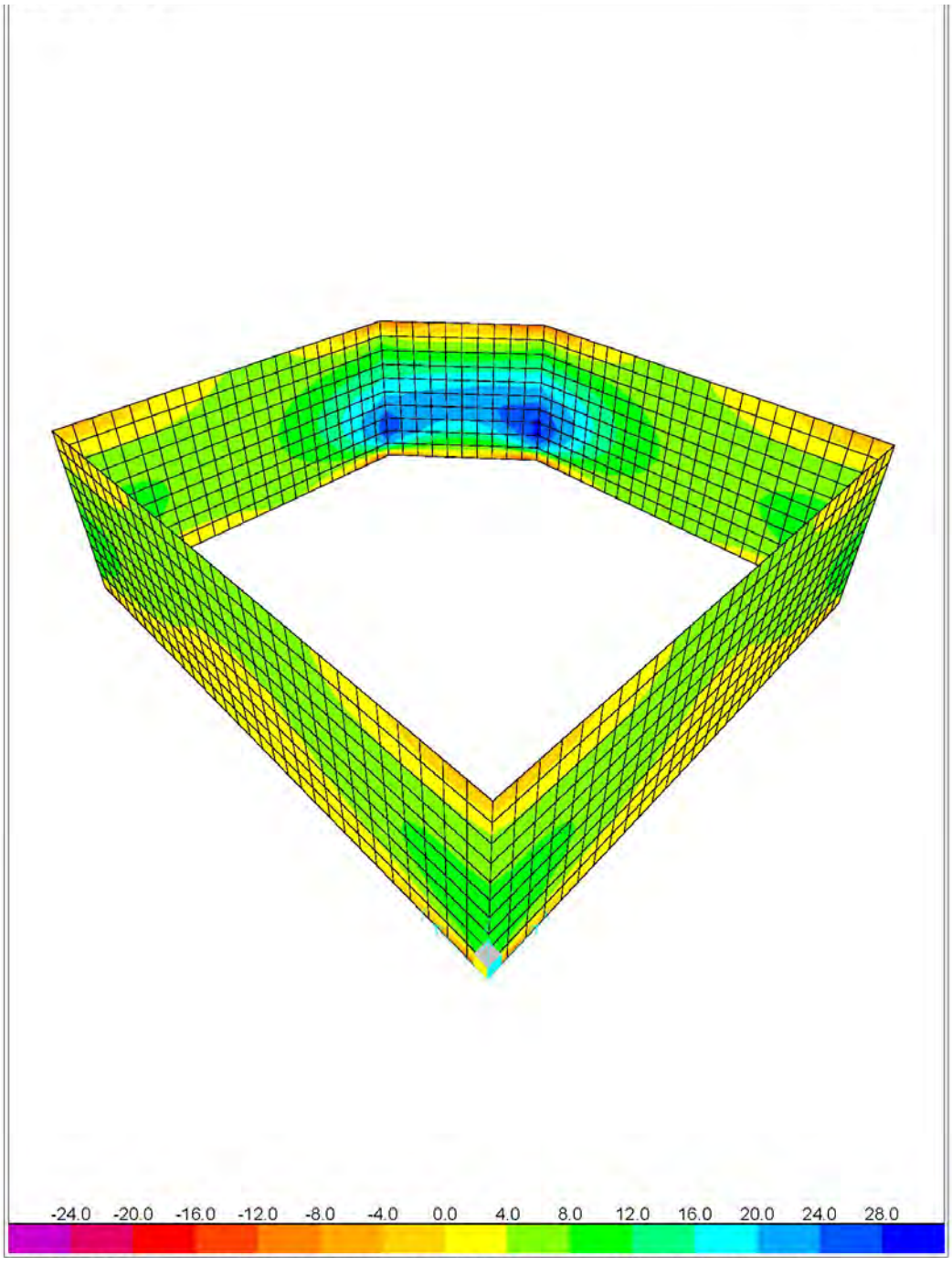

-51.0 -42.5 -34.0 -25.5 -17.0 -8.5 0.0 8.5 17.0 25.5 34.0 42.5 51.0 59.5

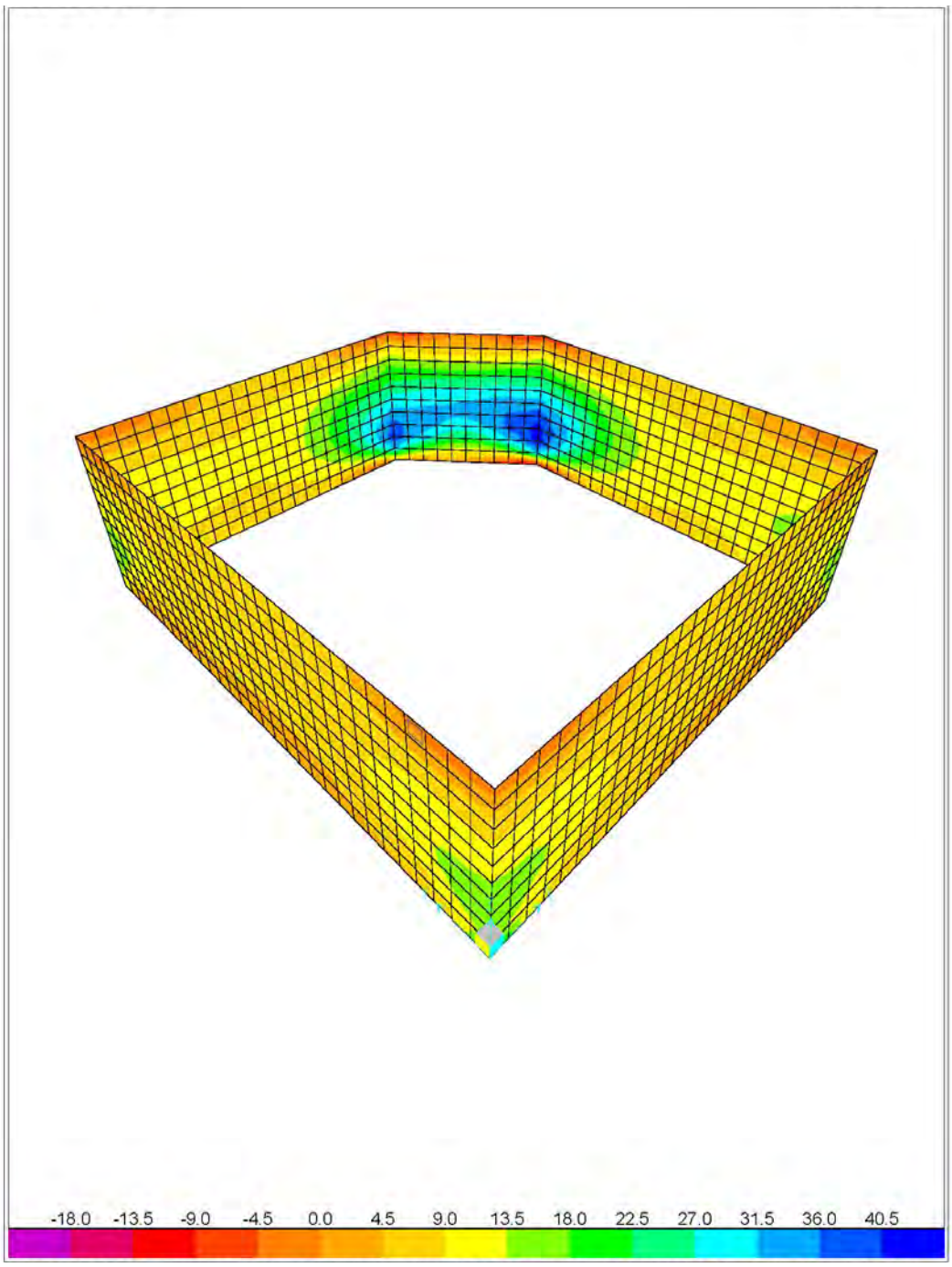

-60.0 -52.5 -45.0 -37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5

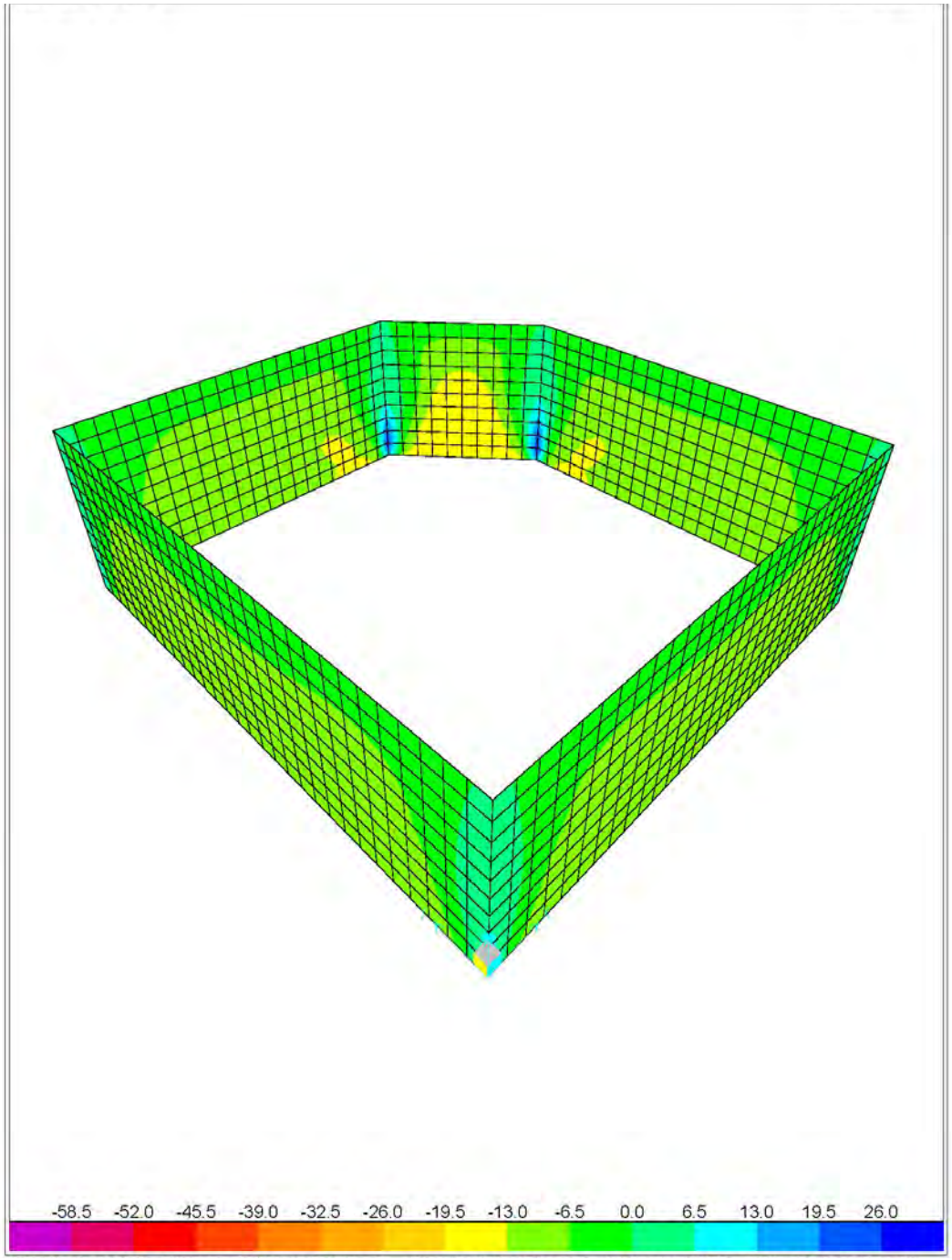

-37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5 45.0 52.5 60.0

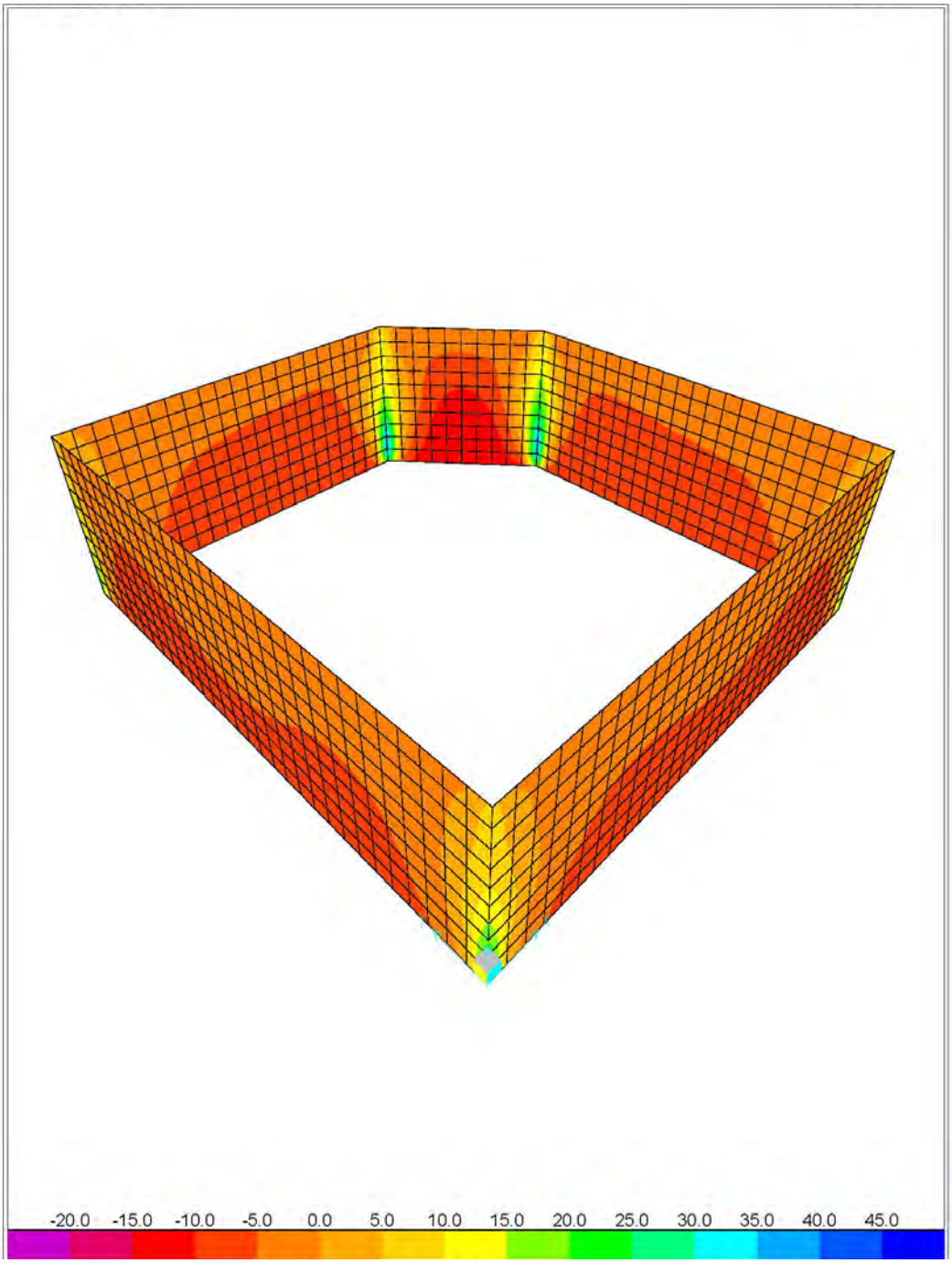

-37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5 45.0 52.5 60.0

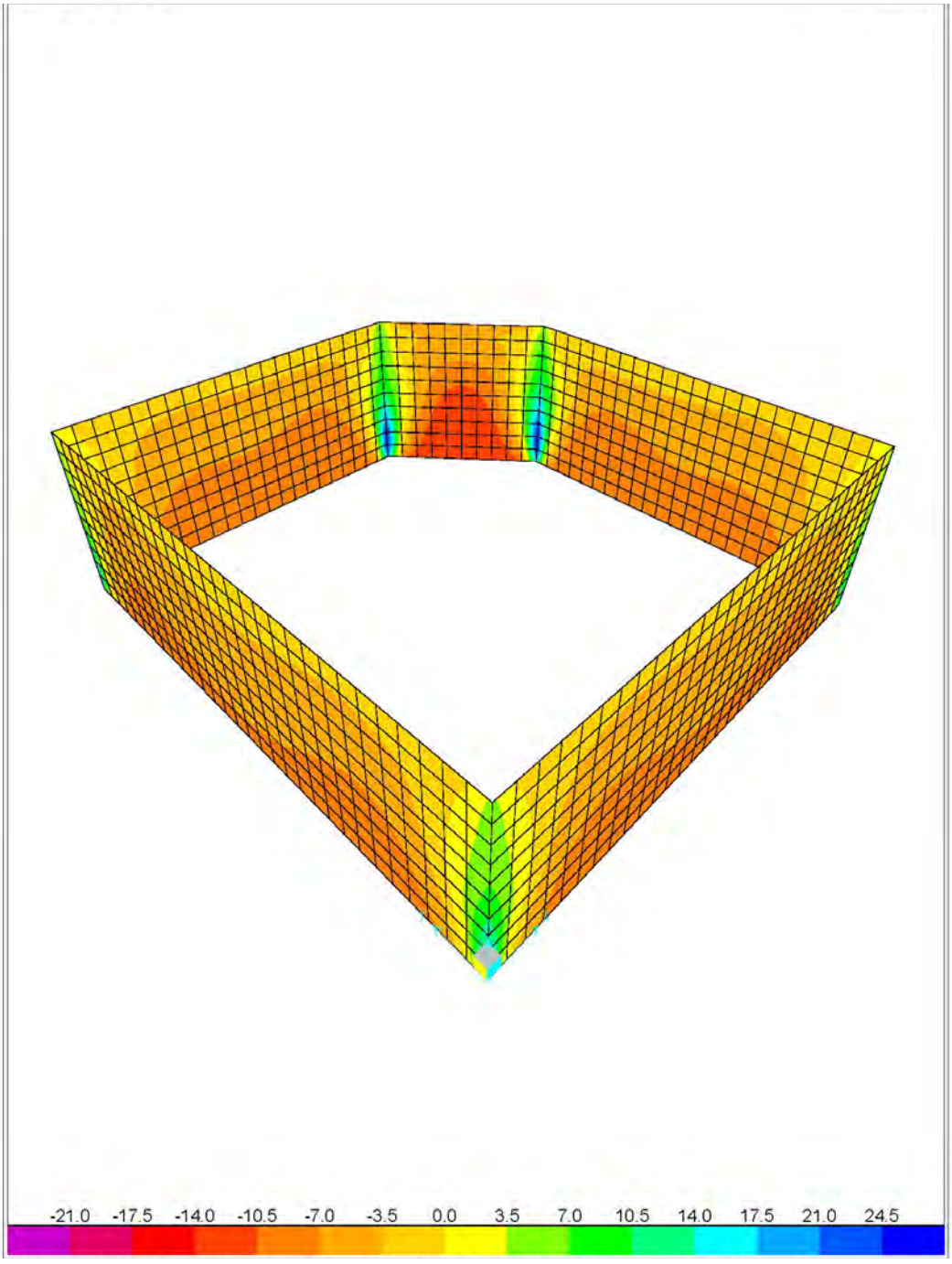
1.3.4. GRÁFICAS DE ESFUERZOS EN MUROS

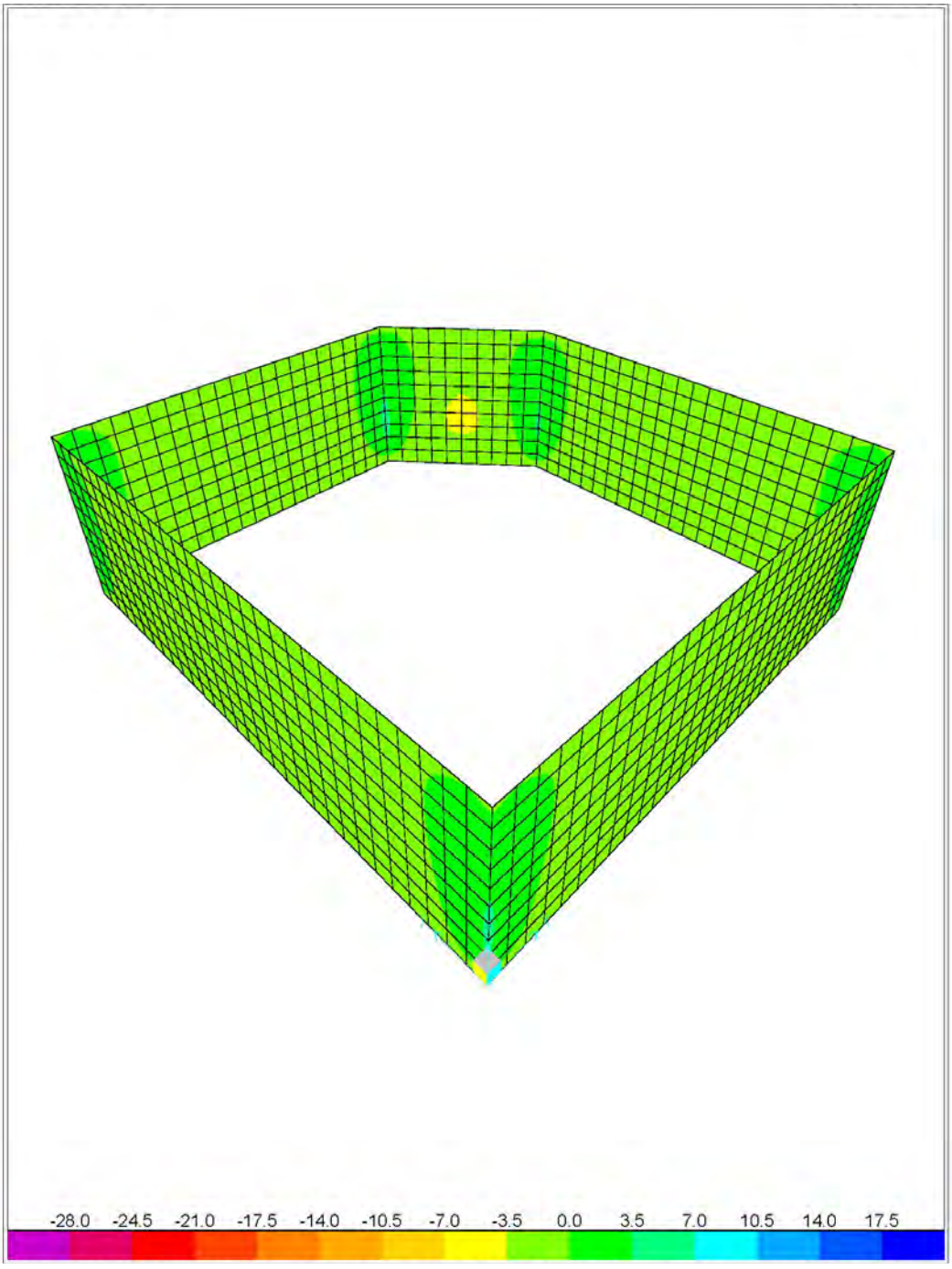


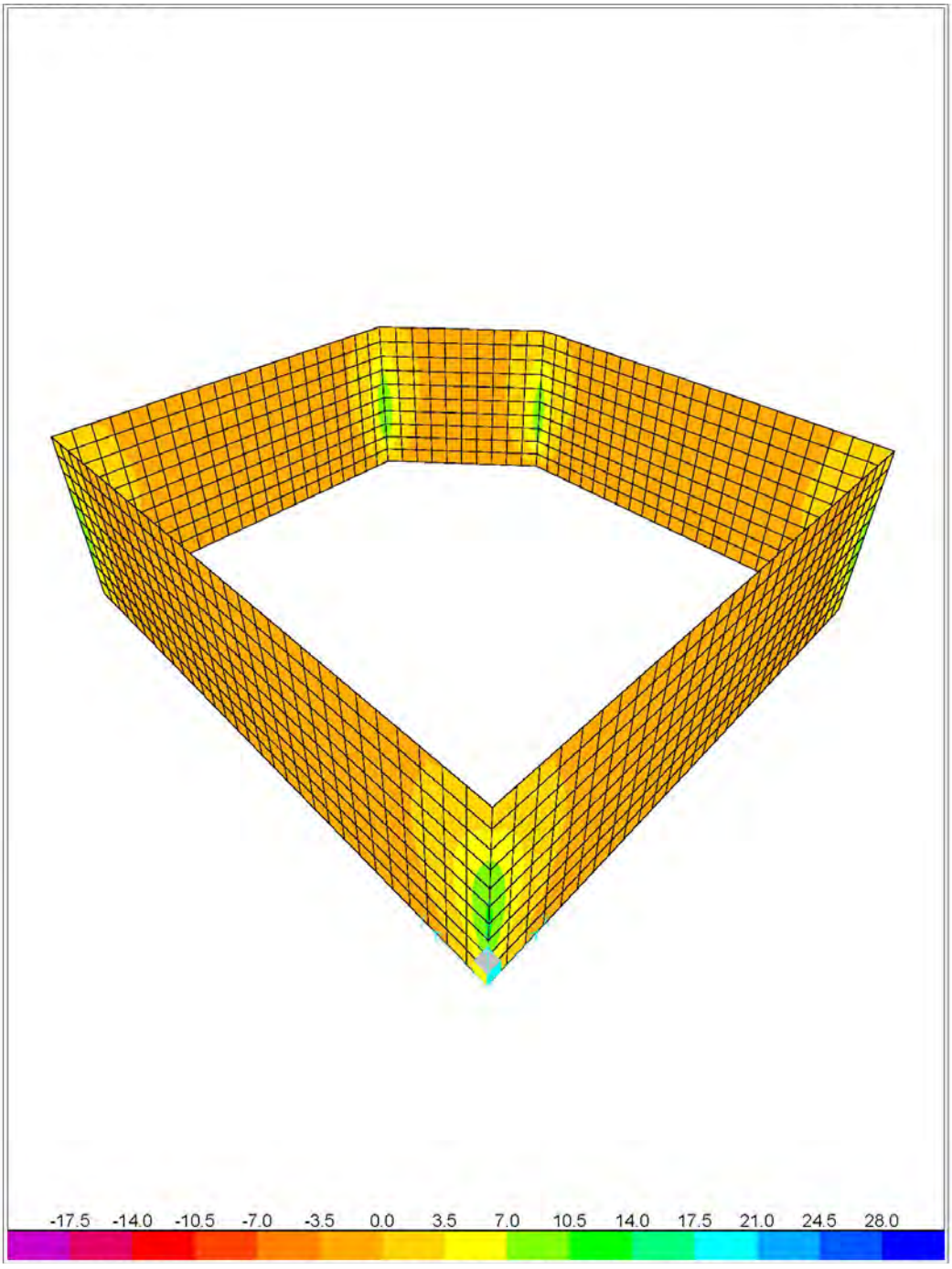

-18.0 -13.5 -9.0 -4.5 0.0 4.5 9.0 13.5 18.0 22.5 27.0 31.5 36.0 40.5

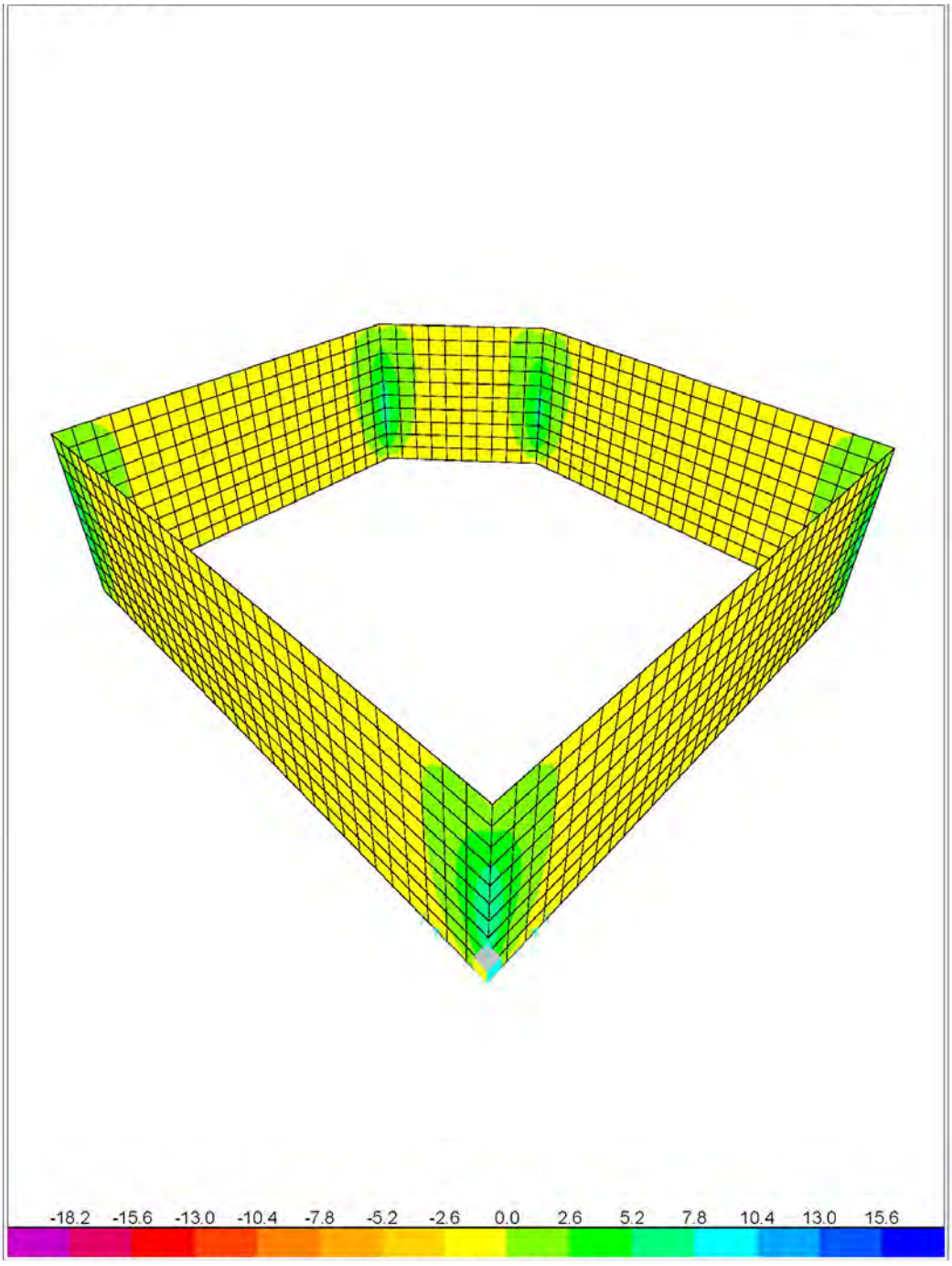

-58.5
-52.0
-45.5
-39.0
-32.5
-26.0
-19.5
-13.0
-6.5
0.0
6.5
13.0
19.5
26.0

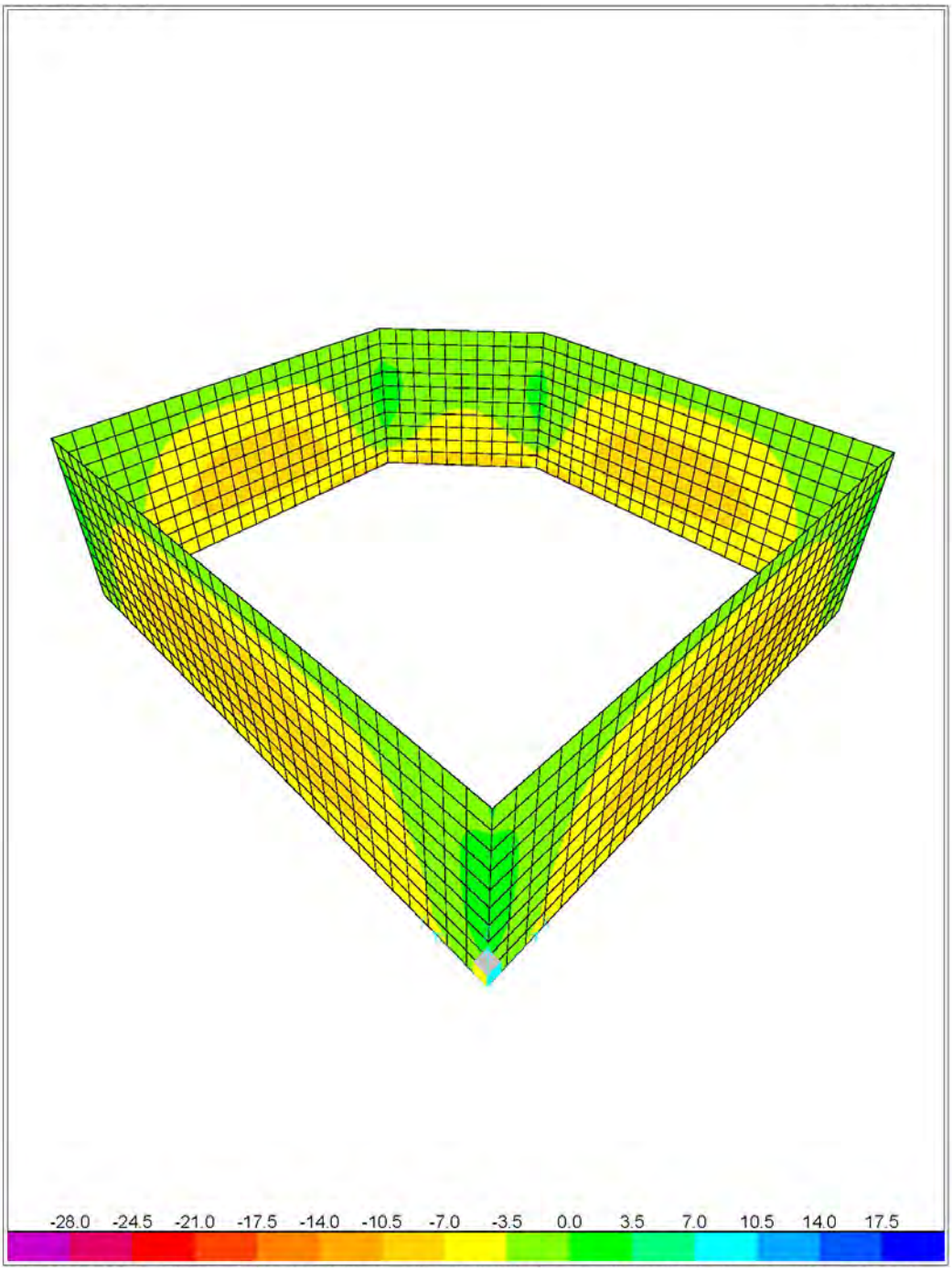

-20.0 -15.0 -10.0 -5.0 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0

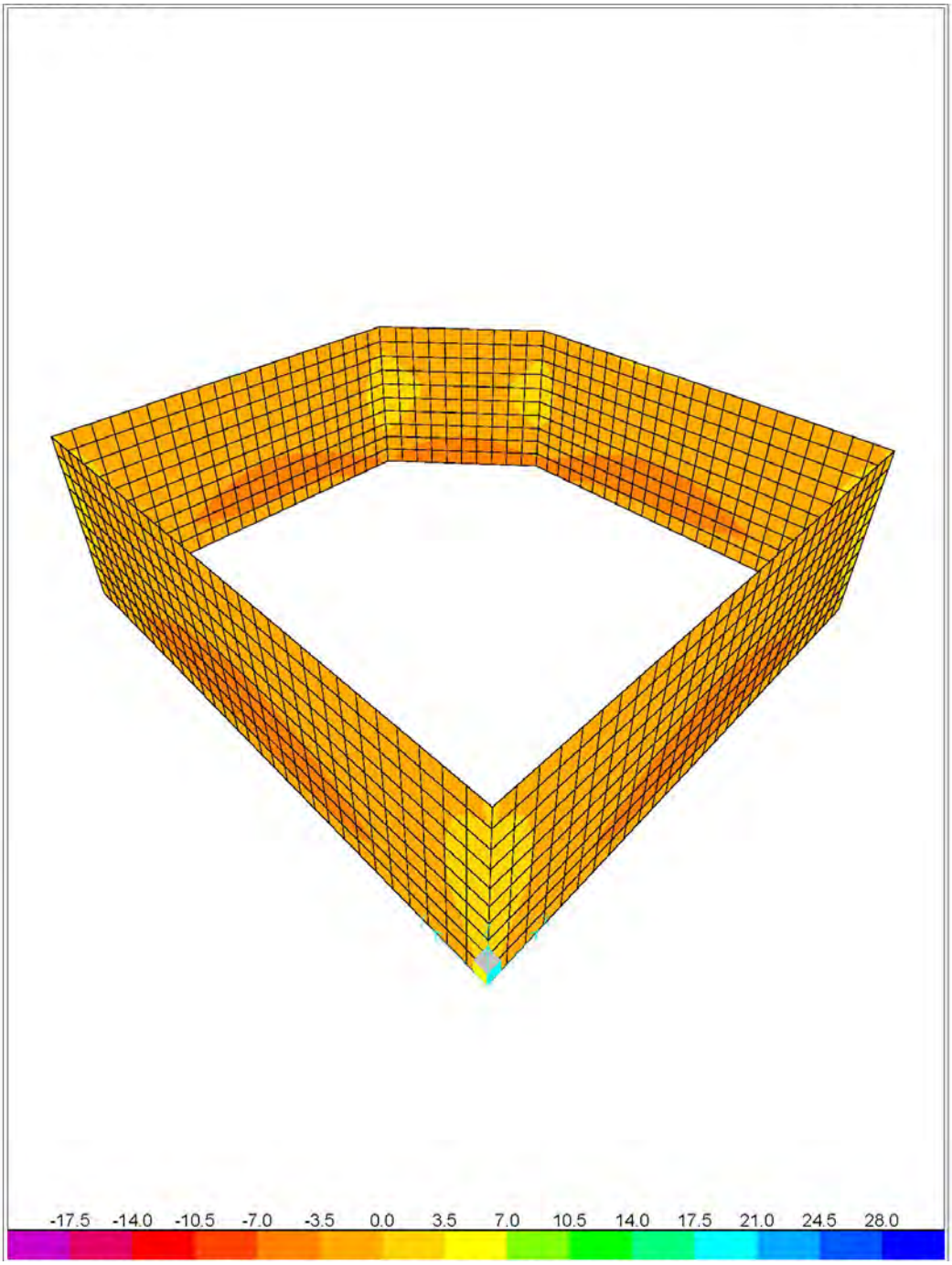

-21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5 21.0 24.5

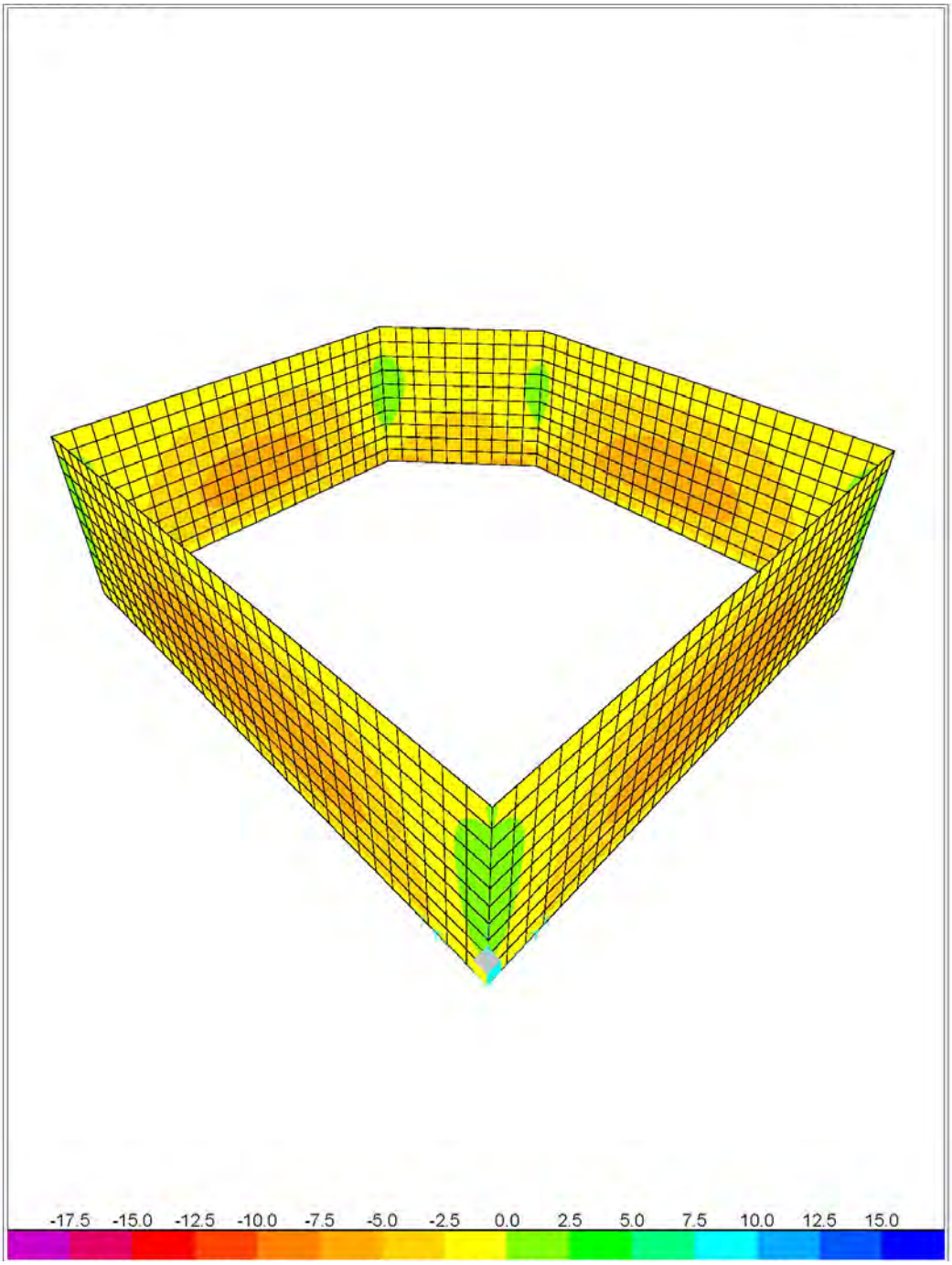

-28.0
-24.5
-21.0
-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5

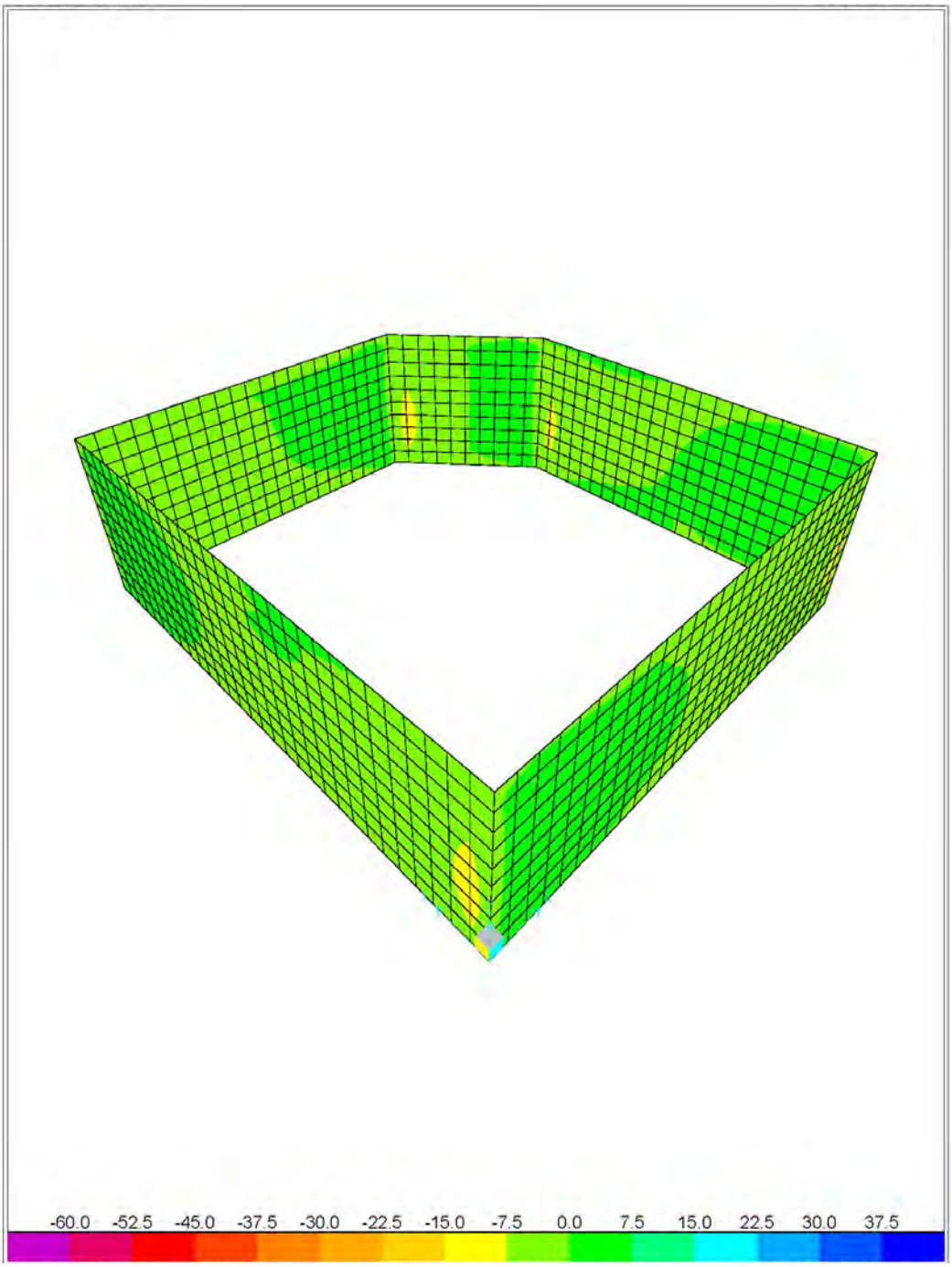

-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5
21.0
24.5
28.0

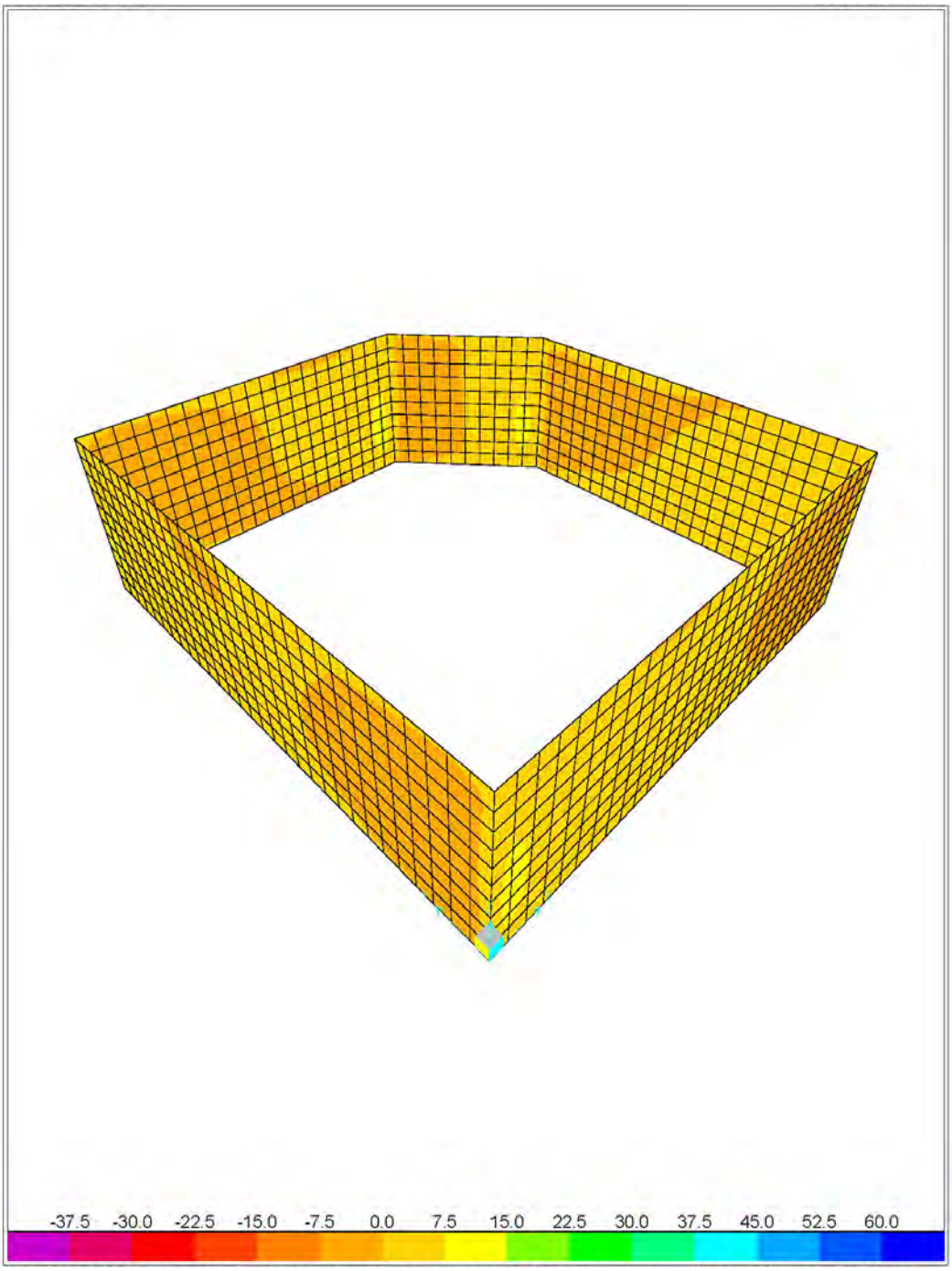

-18.2
-15.6
-13.0
-10.4
-7.8
-5.2
-2.6
0.0
2.6
5.2
7.8
10.4
13.0
15.6

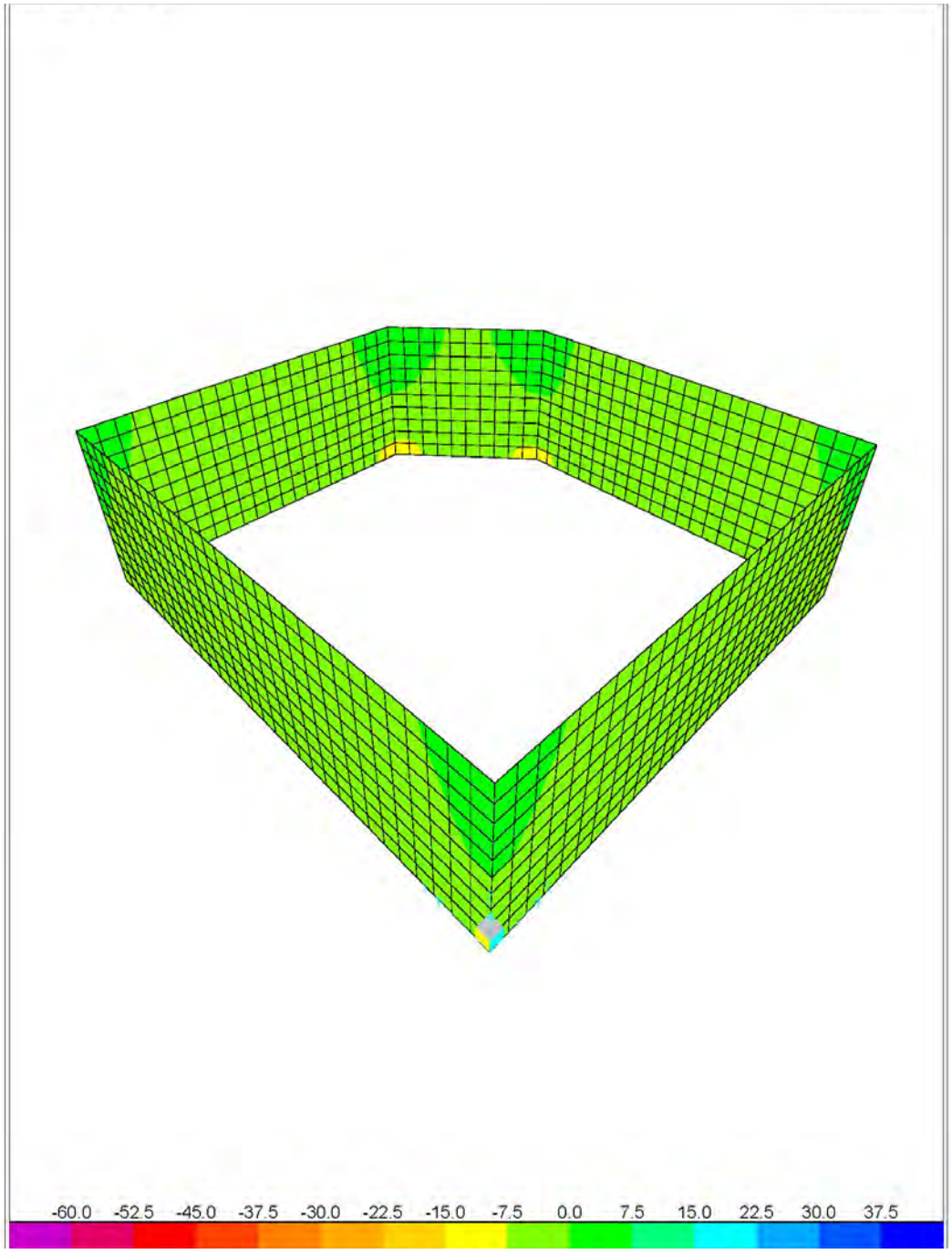

-28.0
-24.5
-21.0
-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5

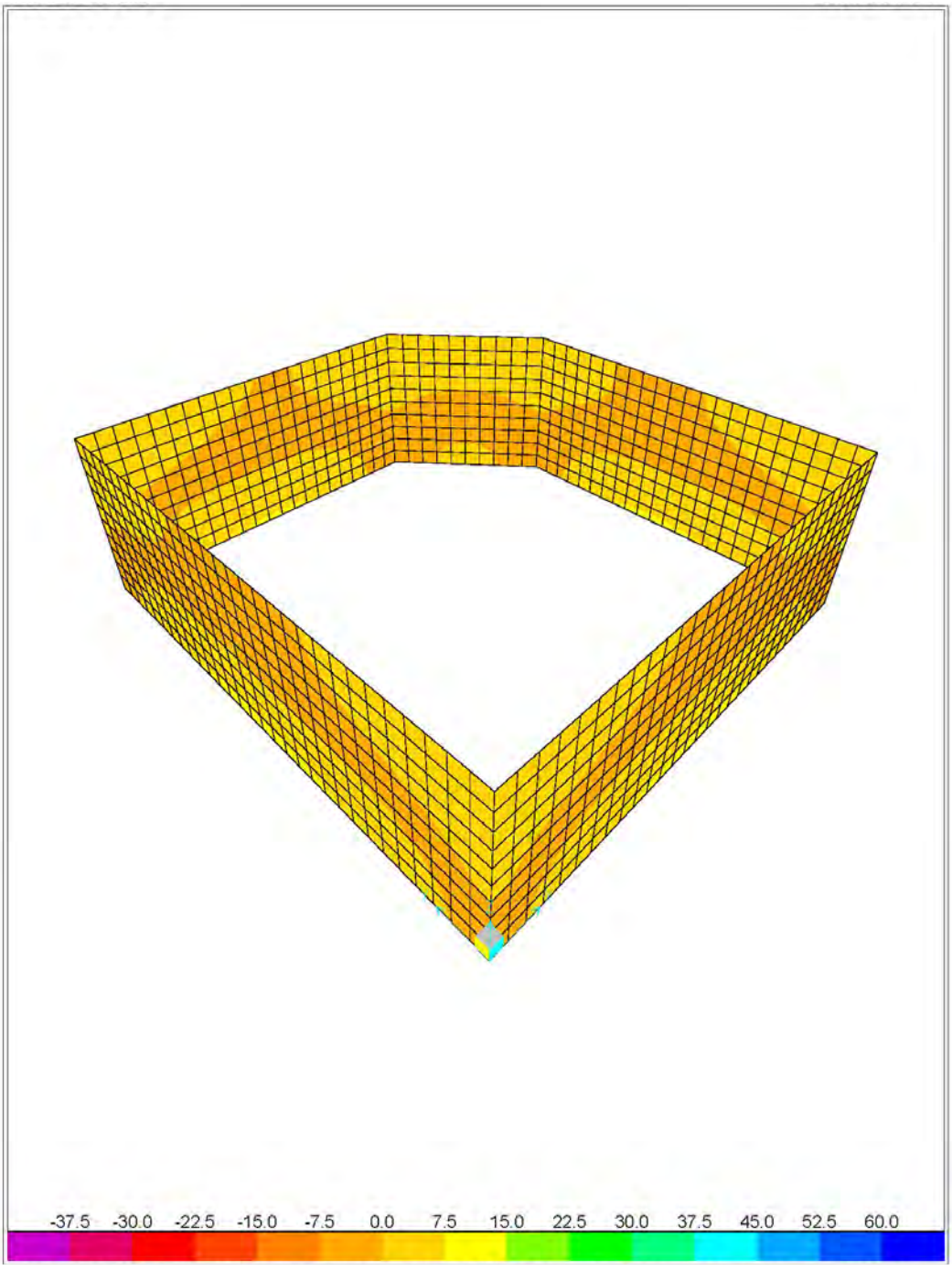

-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5
21.0
24.5
28.0


-17.5
-15.0
-12.5
-10.0
-7.5
-5.0
-2.5
0.0
2.5
5.0
7.5
10.0
12.5
15.0

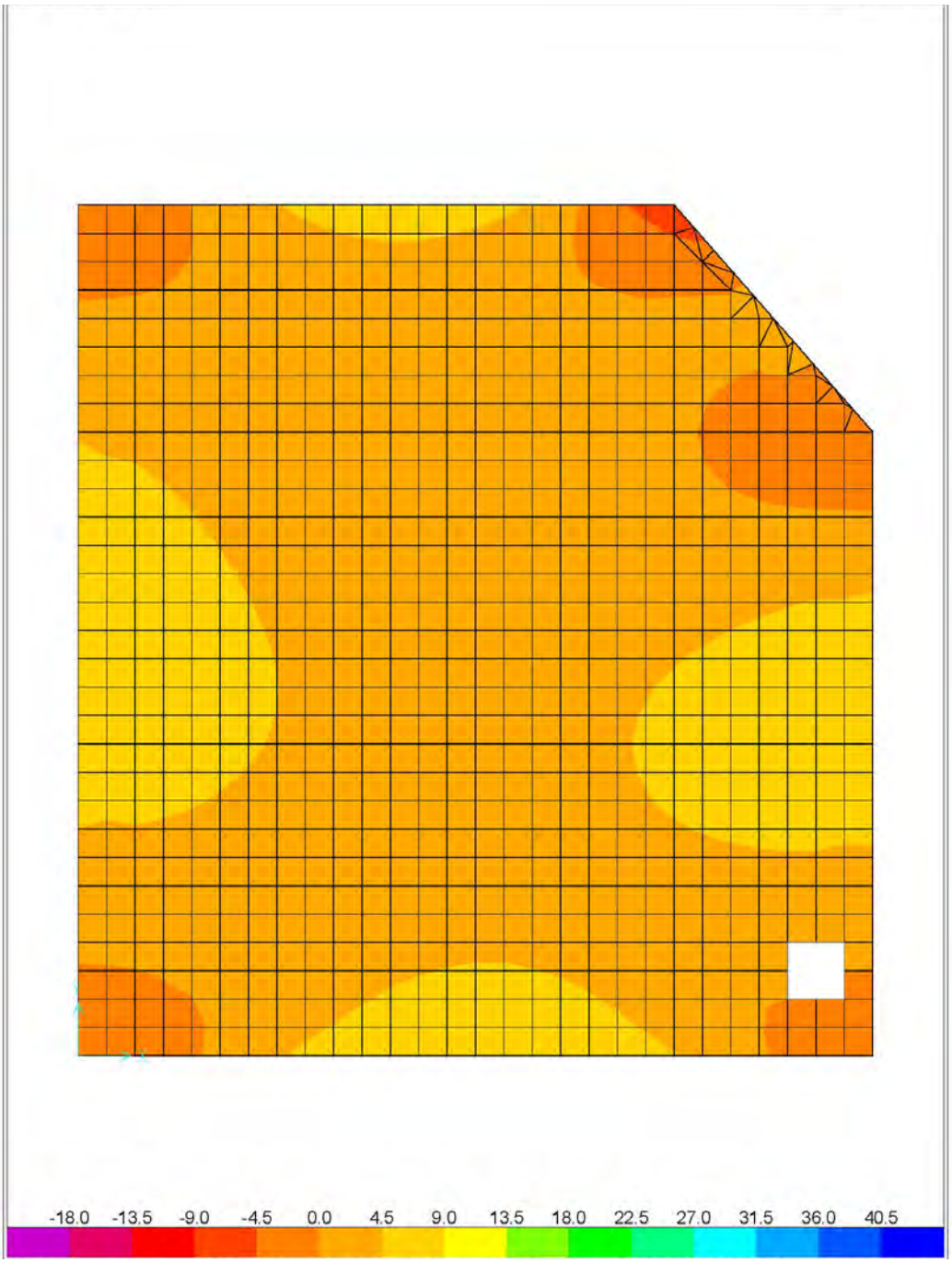

-60.0
-52.5
-45.0
-37.5
-30.0
-22.5
-15.0
-7.5
0.0
7.5
15.0
22.5
30.0
37.5

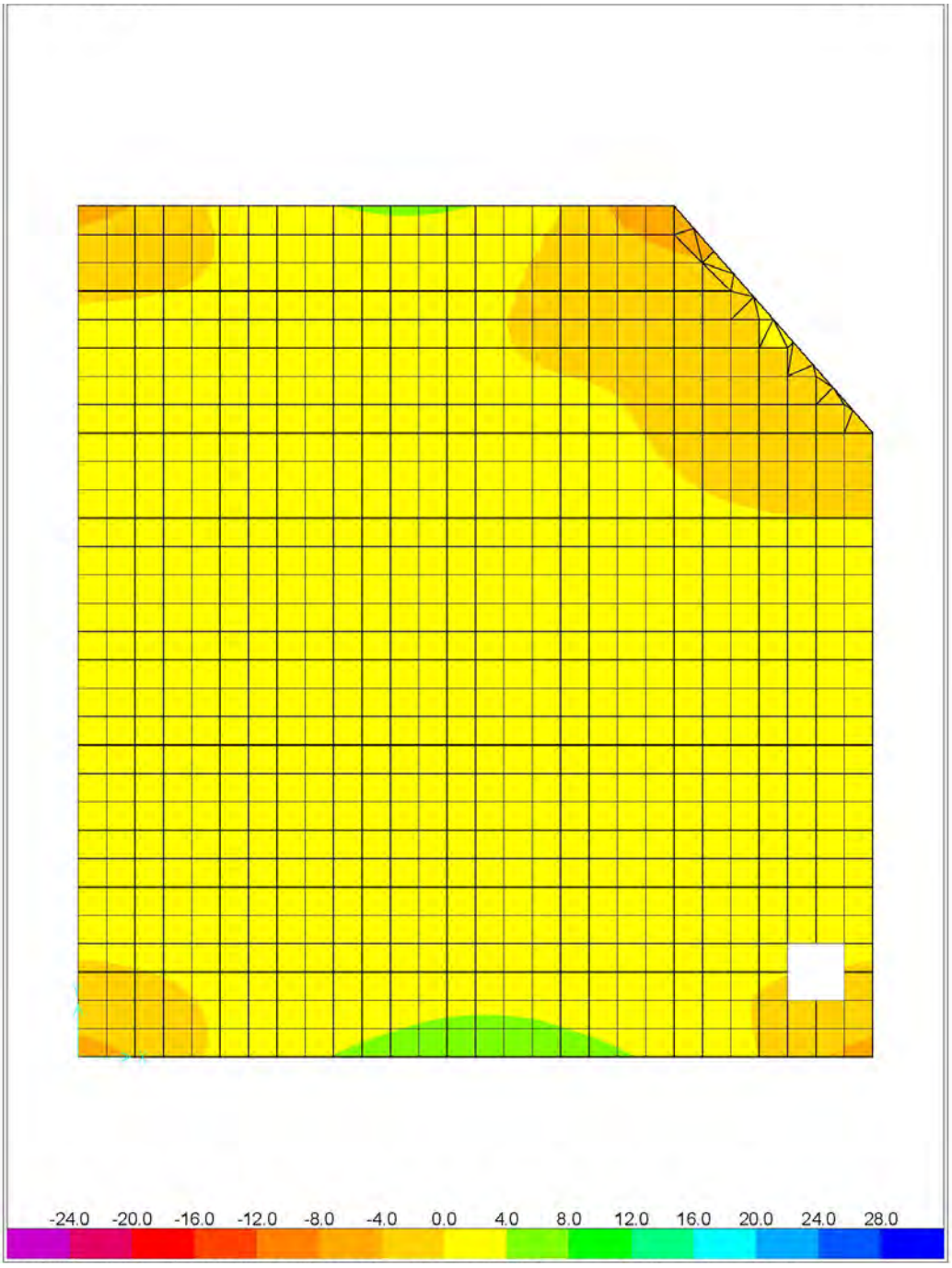

-37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5 45.0 52.5 60.0

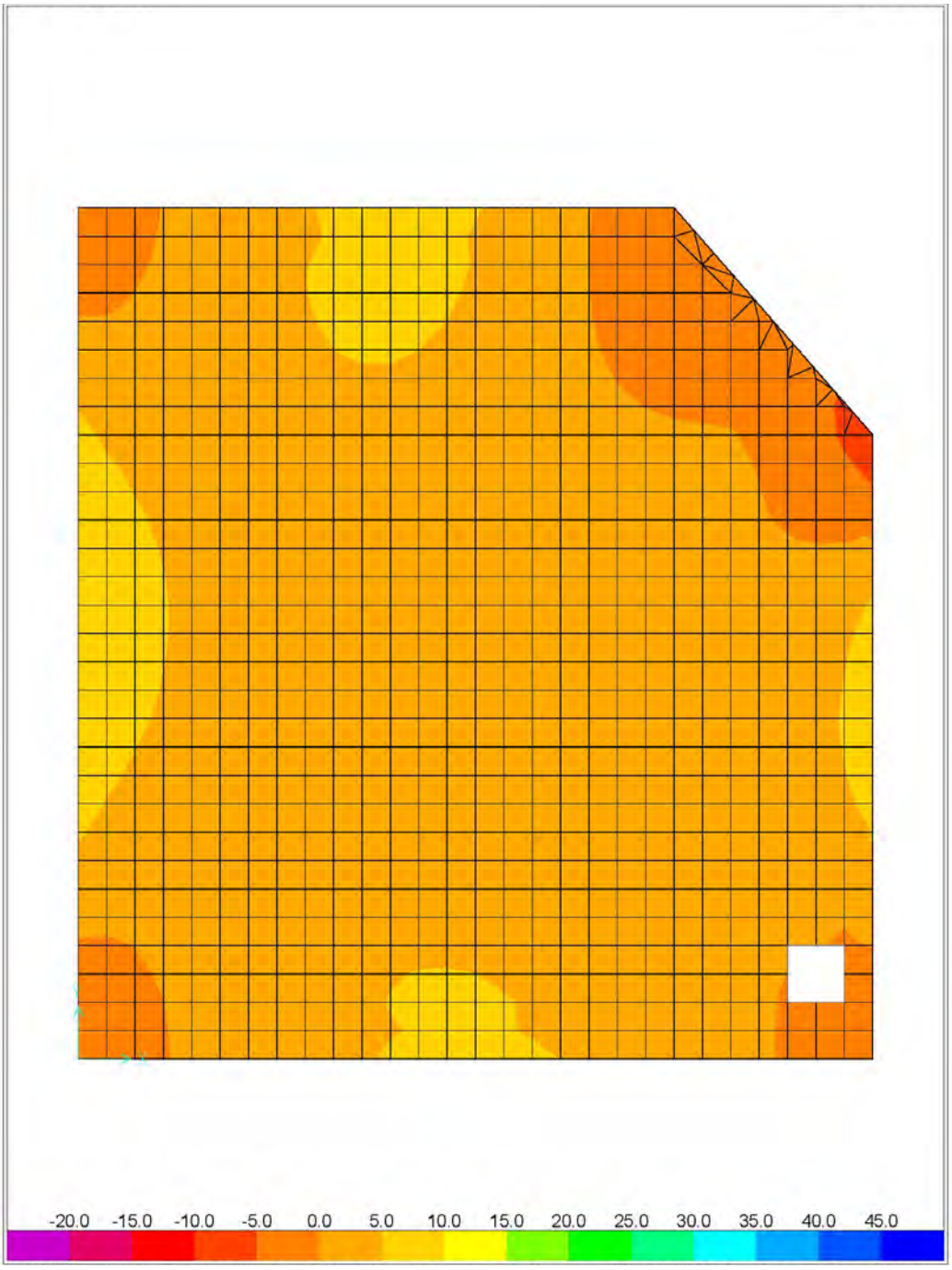

-60.0 -52.5 -45.0 -37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5

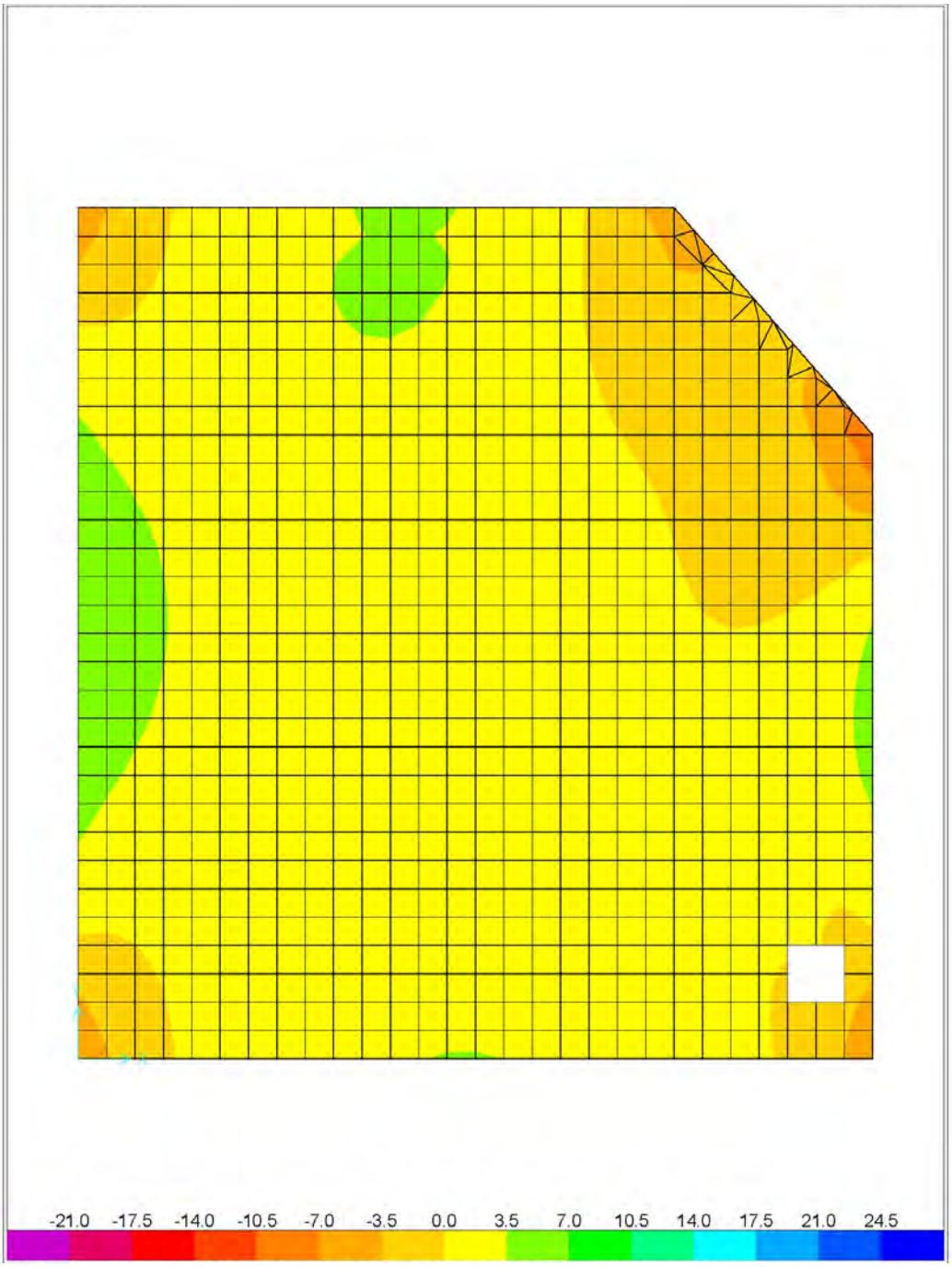

-37.5
-30.0
-22.5
-15.0
-7.5
0.0
7.5
15.0
22.5
30.0
37.5
45.0
52.5
60.0

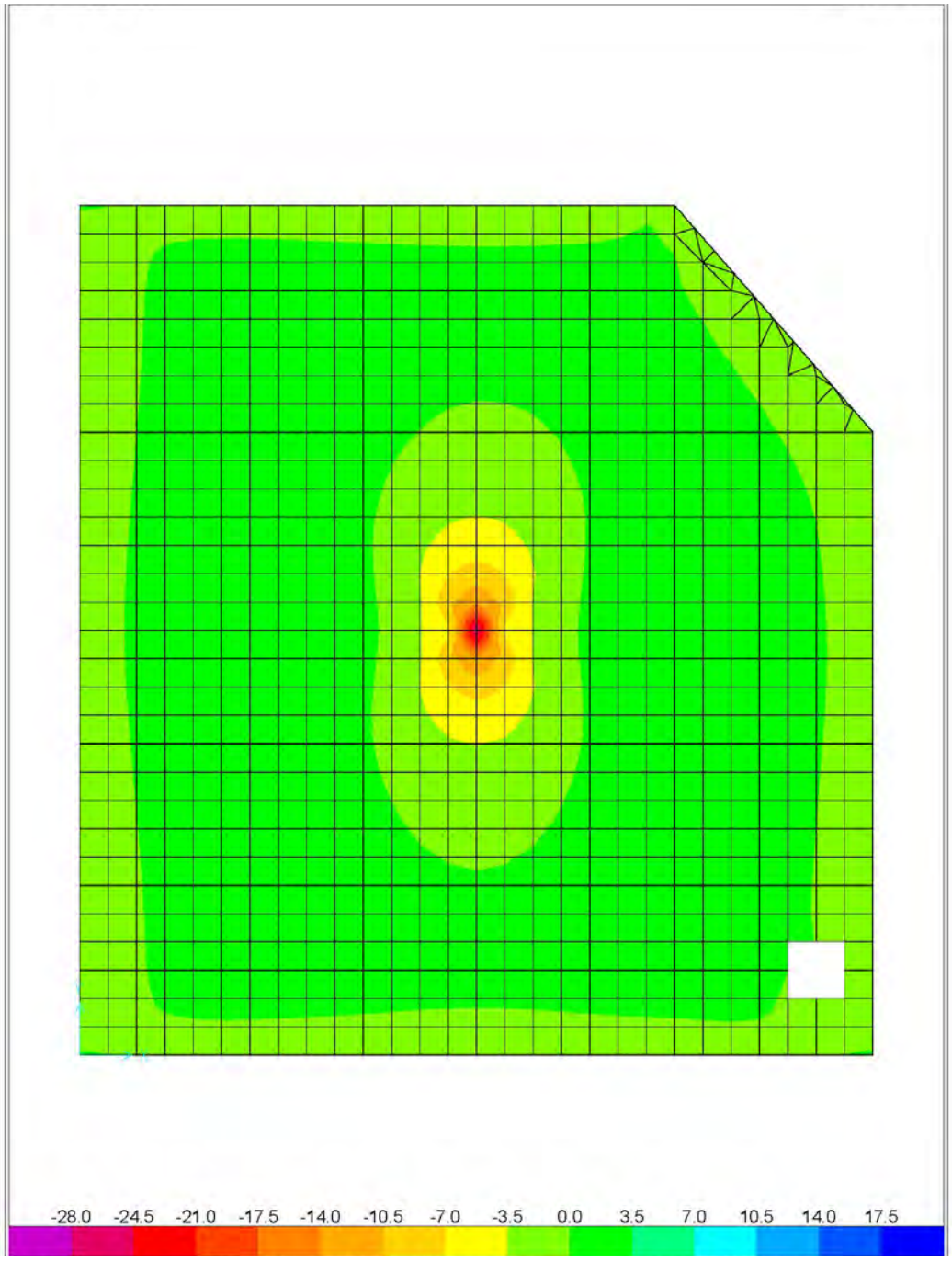
1.3.5. GRÁFICAS DE ESFUERZOS EN LOSA CUBIERTA

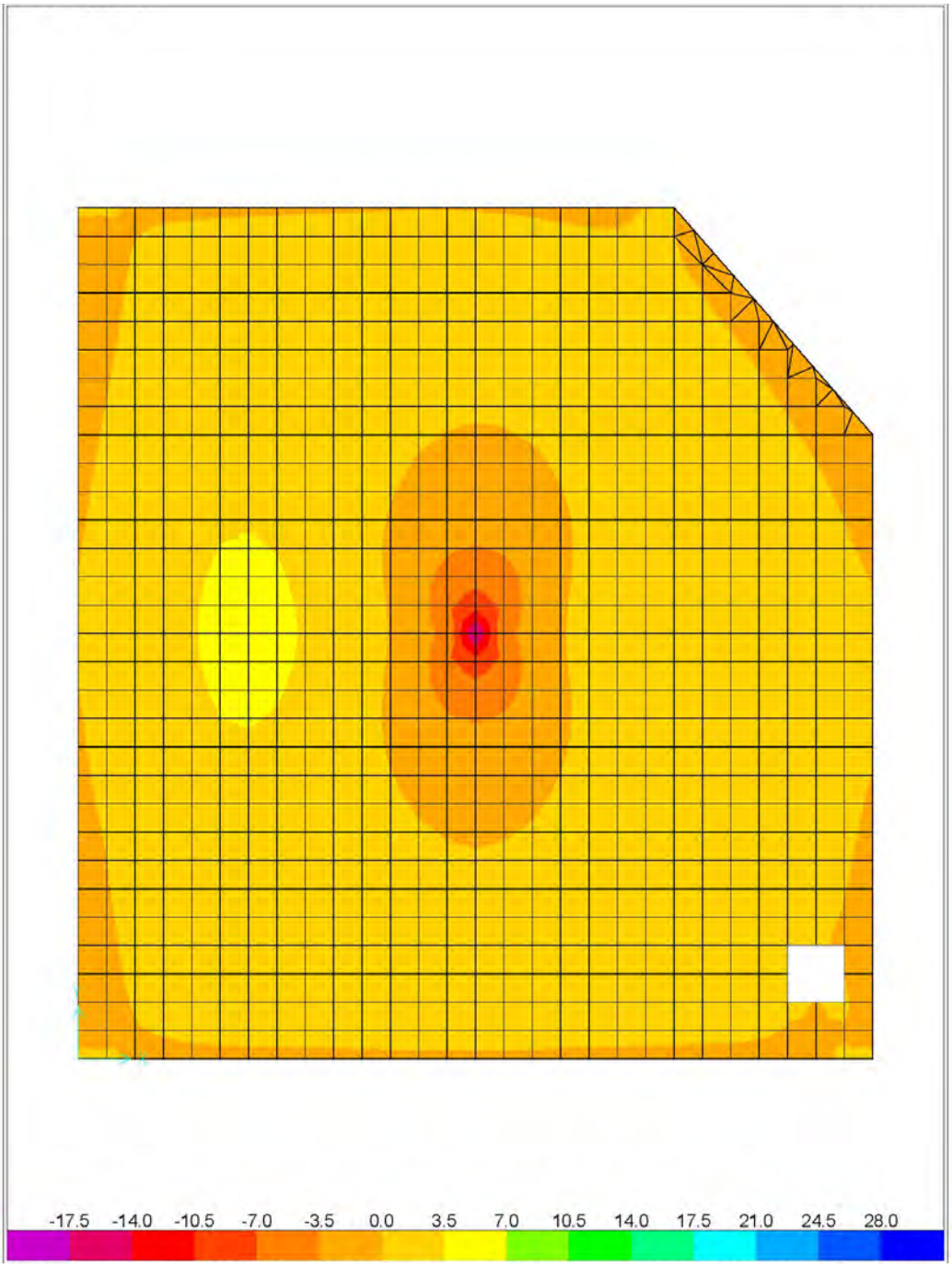


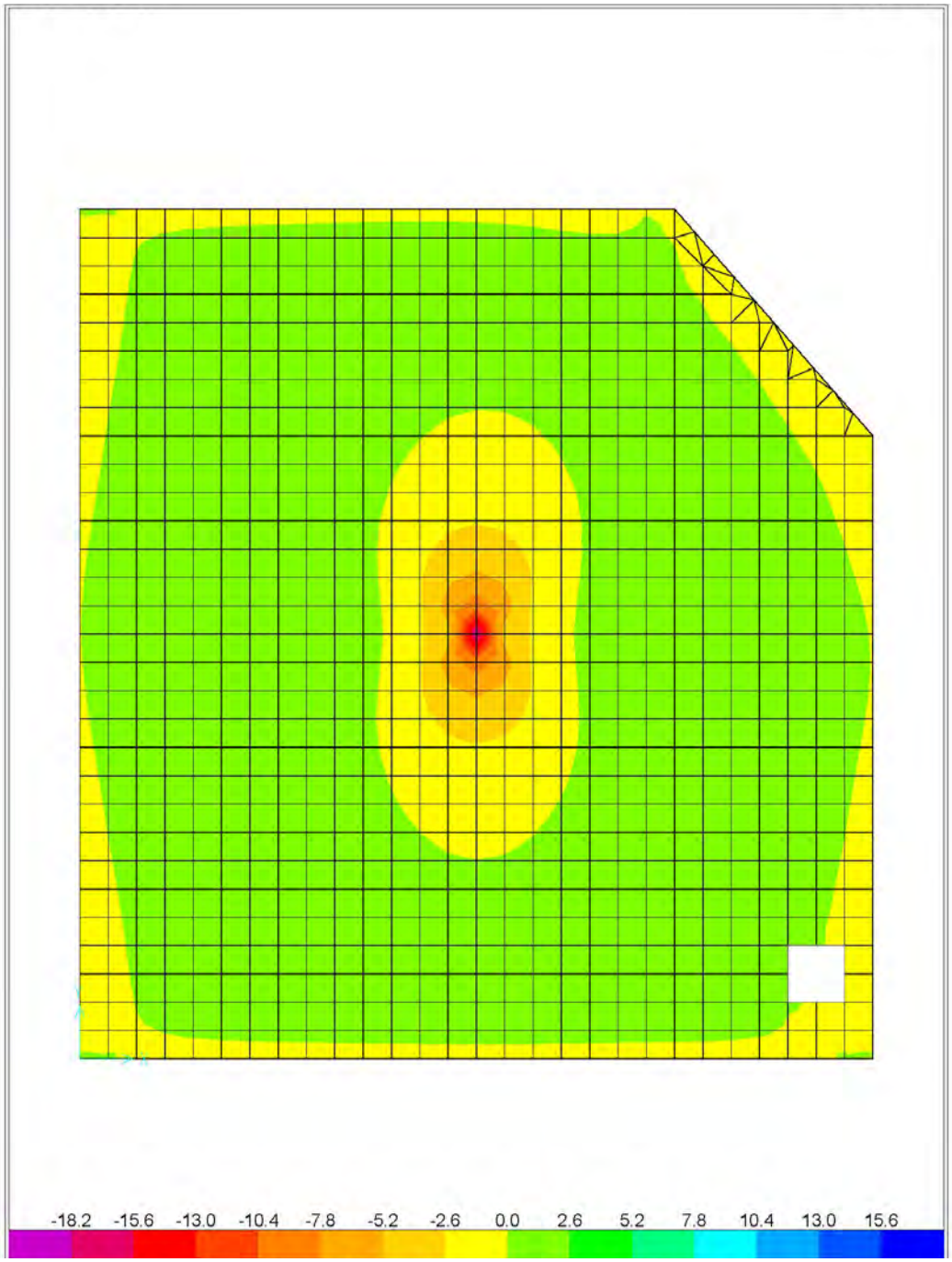

-24.0
-20.0
-16.0
-12.0
-8.0
-4.0
0.0
4.0
8.0
12.0
16.0
20.0
24.0
28.0

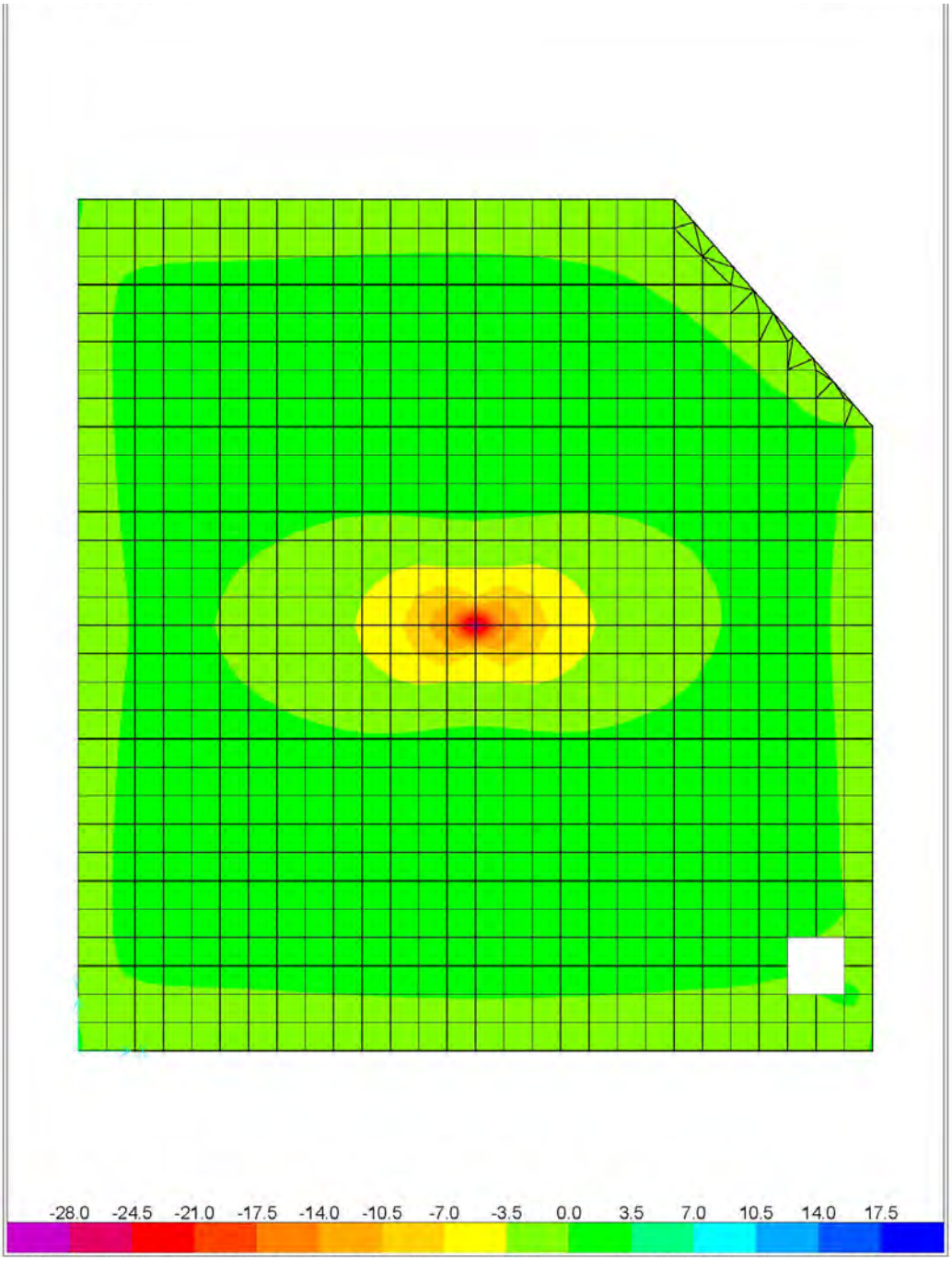

-20.0 -15.0 -10.0 -5.0 0.0 5.0 10.0 15.0 20.0 25.0 30.0 35.0 40.0 45.0

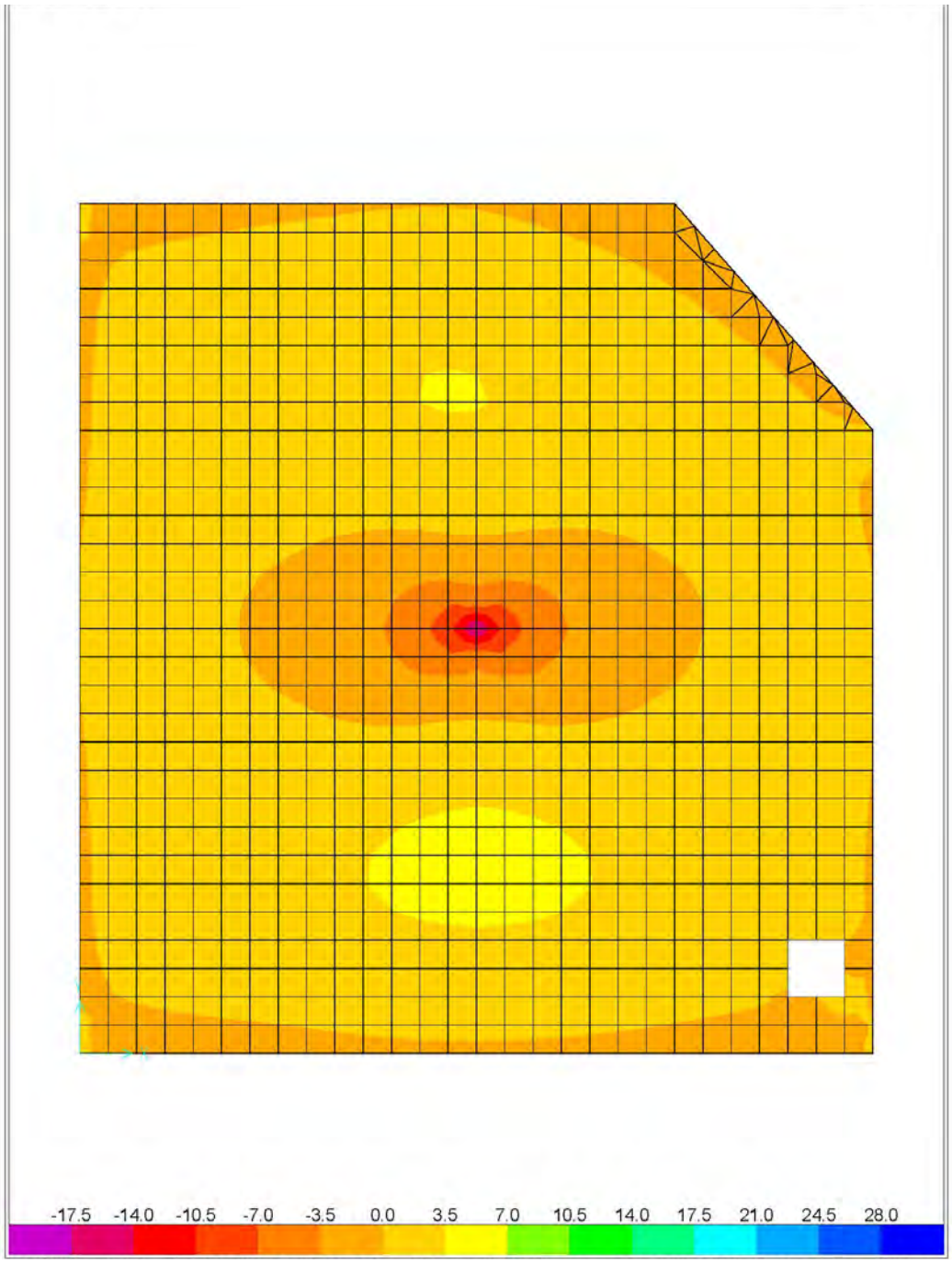

-21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5 21.0 24.5

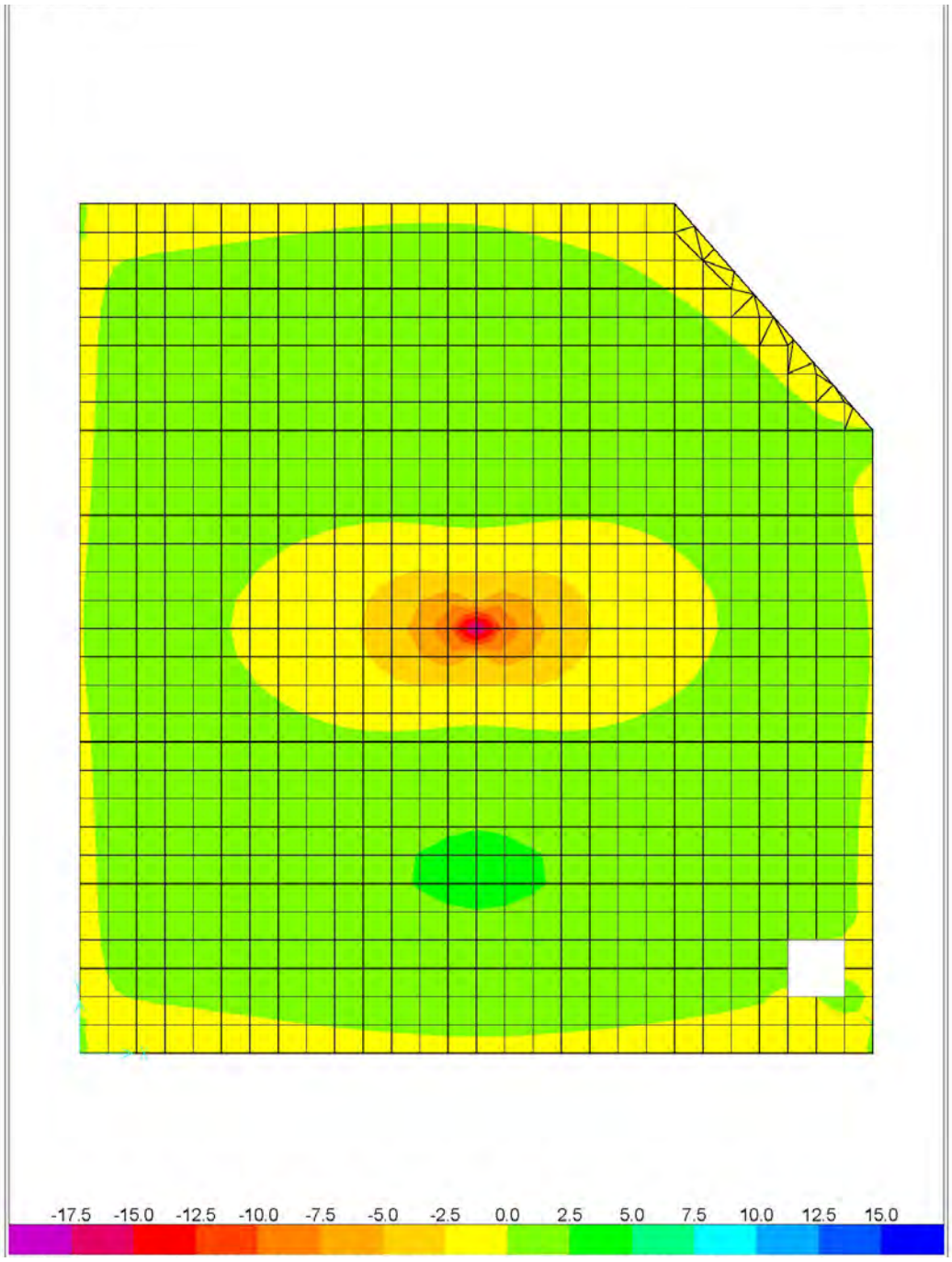

-28.0 -24.5 -21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5

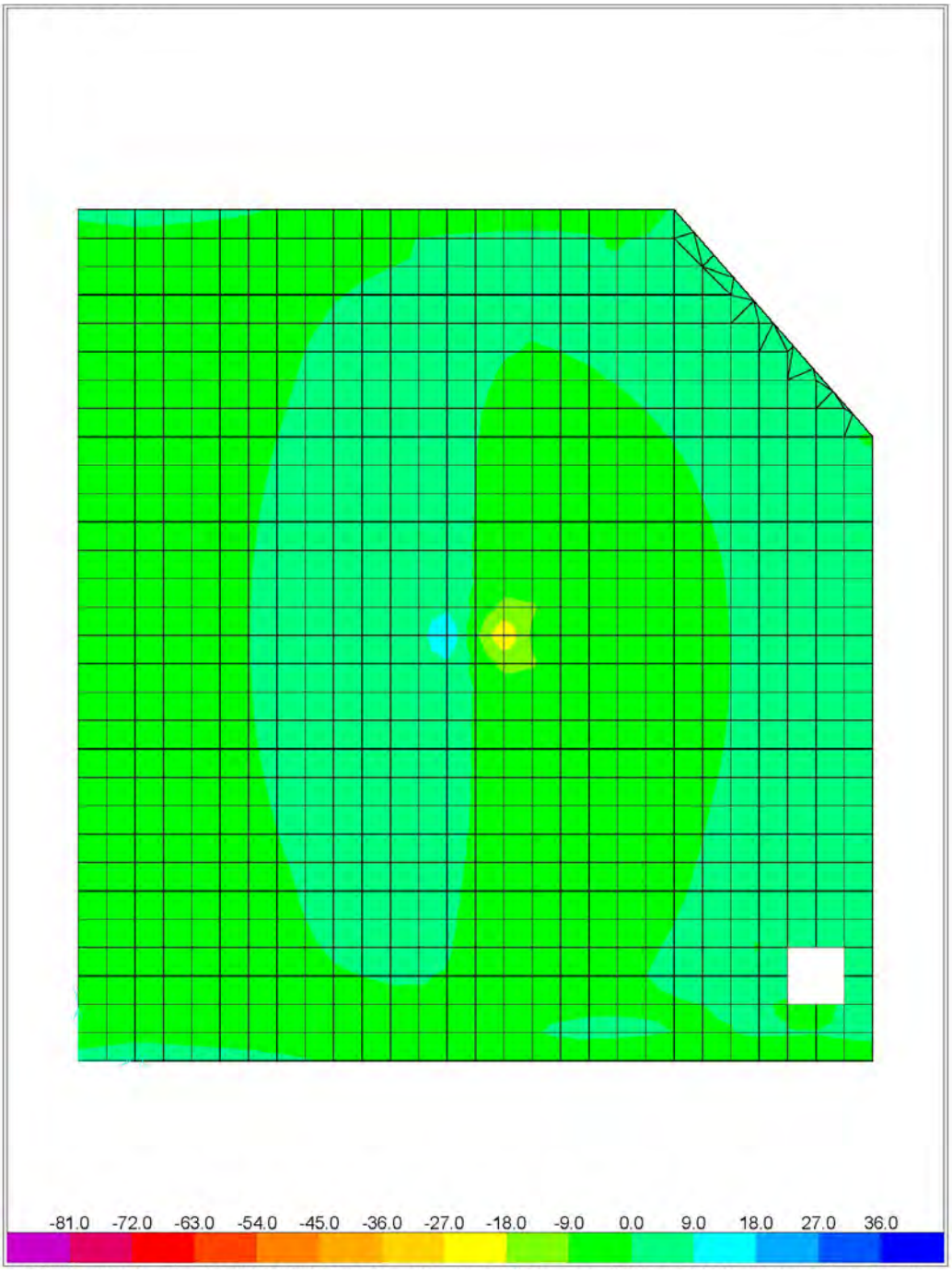

-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5
21.0
24.5
28.0

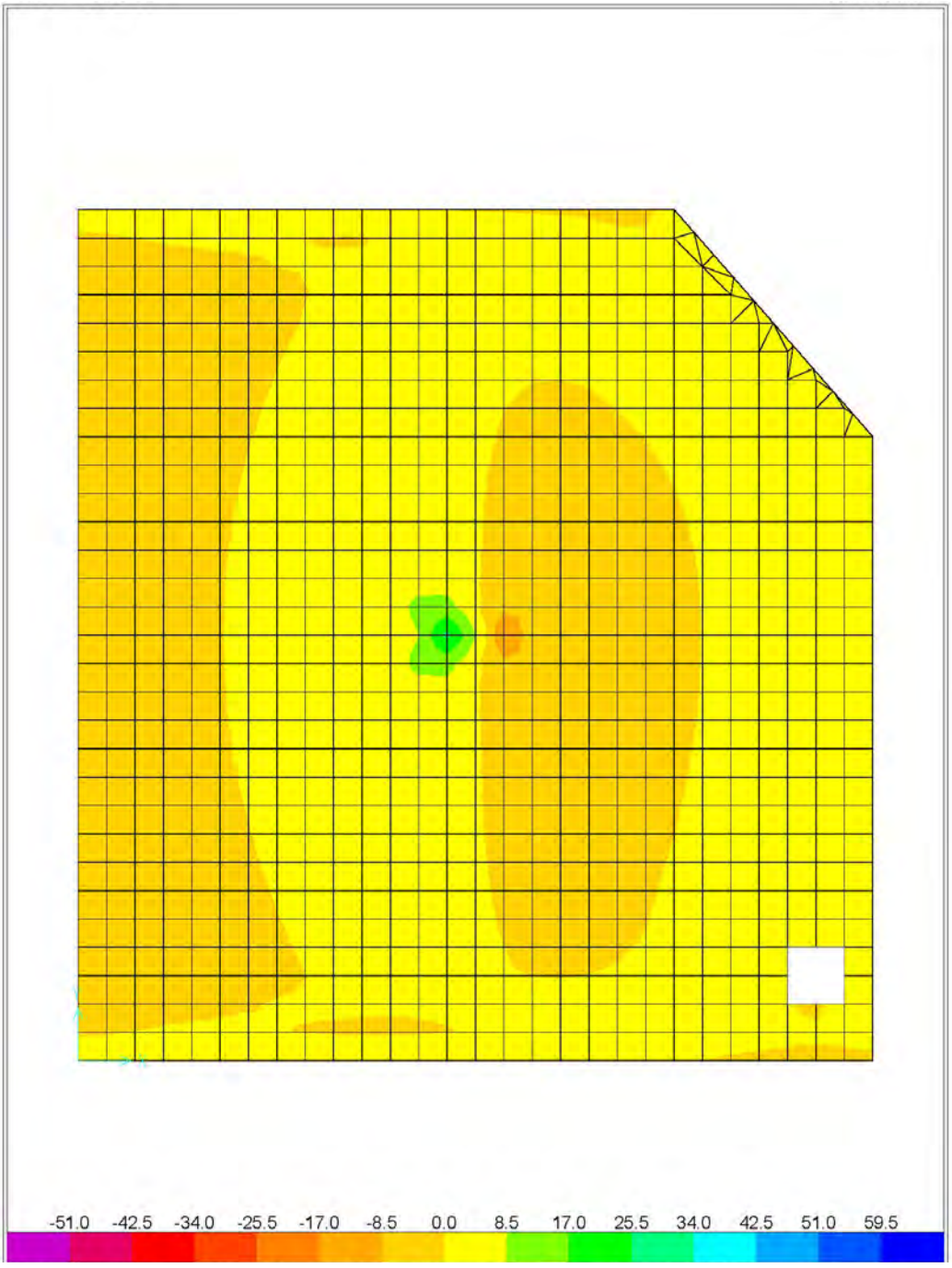

-18.2
-15.6
-13.0
-10.4
-7.8
-5.2
-2.6
0.0
2.6
5.2
7.8
10.4
13.0
15.6

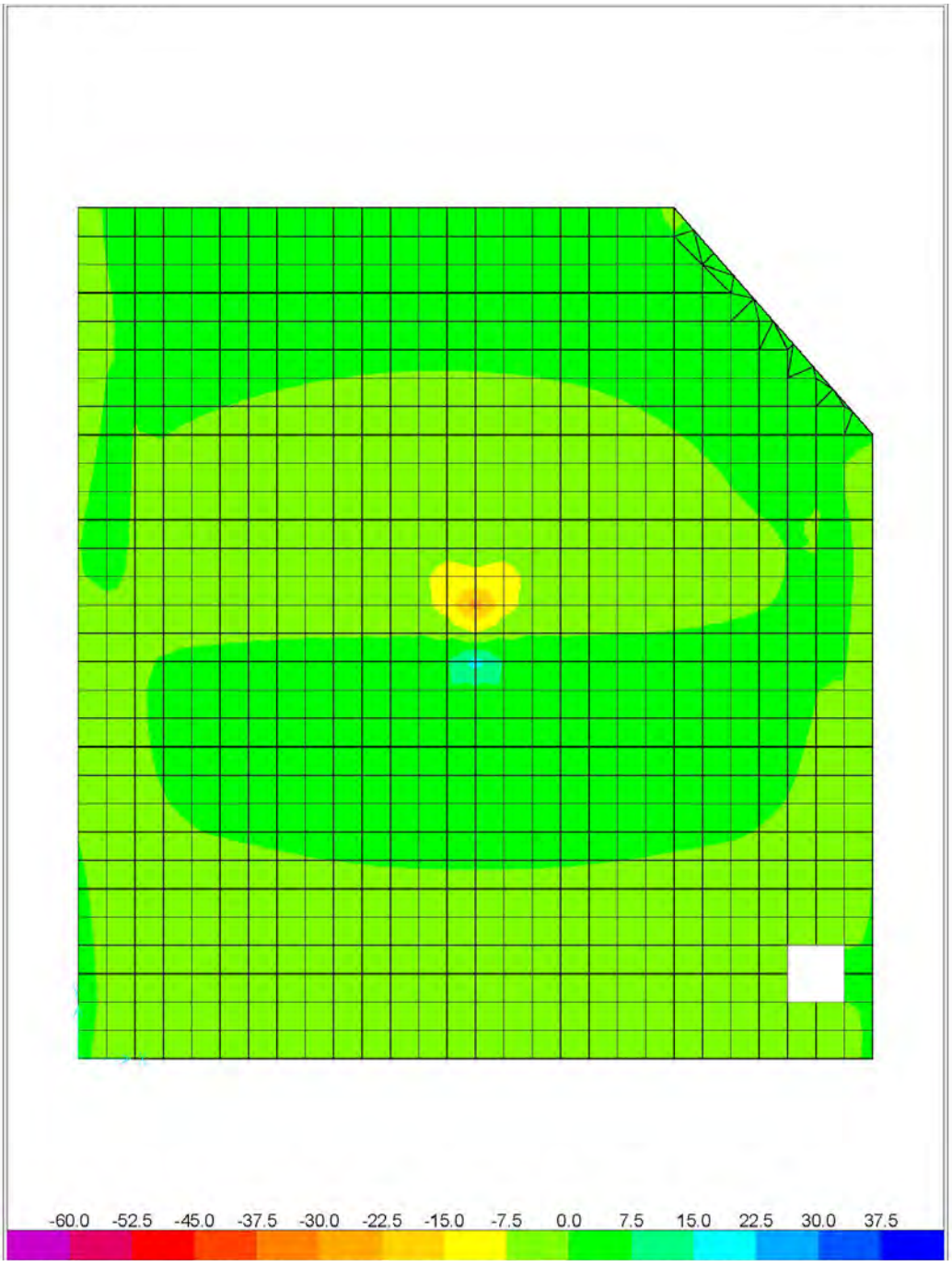

-28.0 -24.5 -21.0 -17.5 -14.0 -10.5 -7.0 -3.5 0.0 3.5 7.0 10.5 14.0 17.5

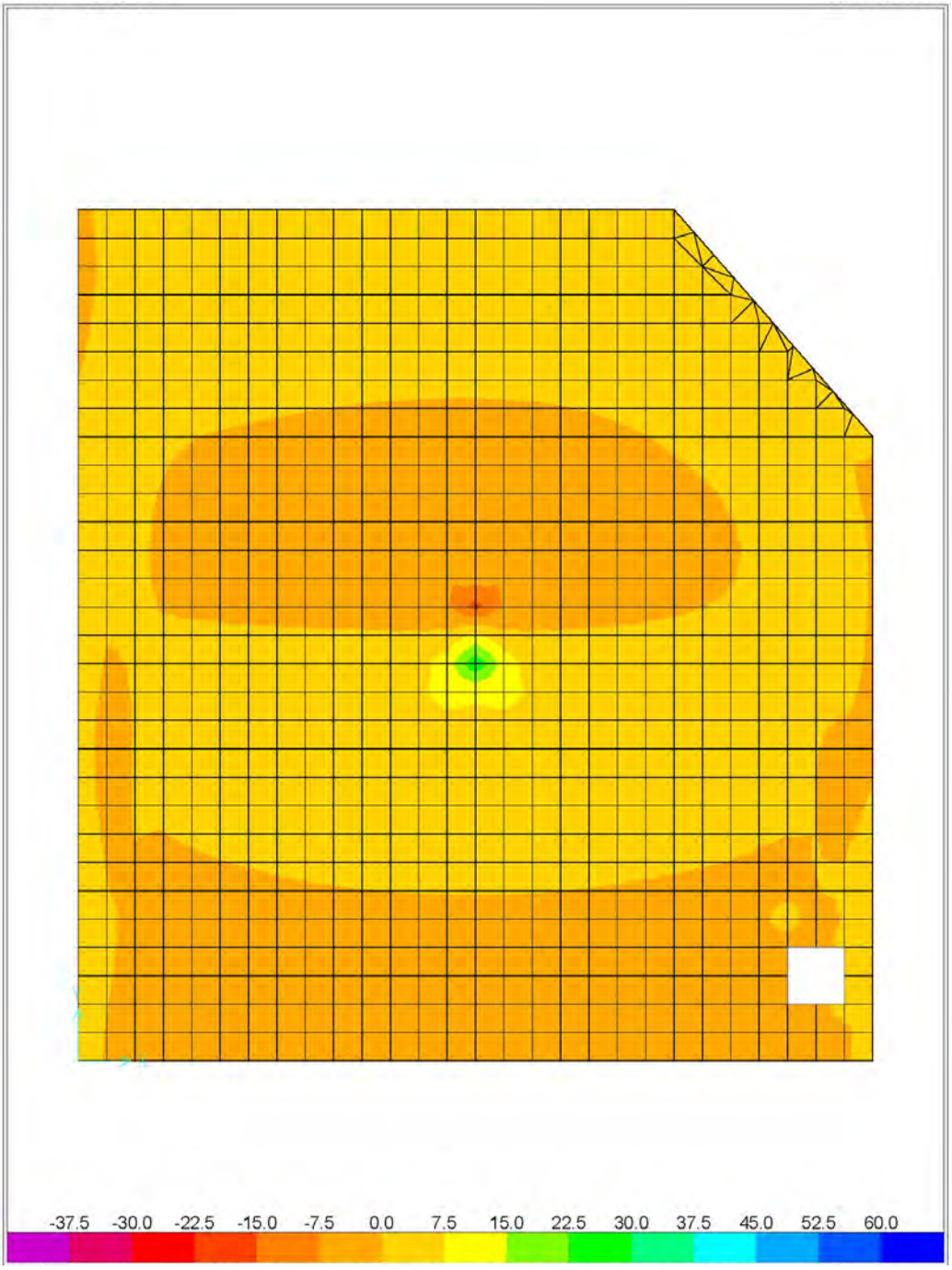

-17.5
-14.0
-10.5
-7.0
-3.5
0.0
3.5
7.0
10.5
14.0
17.5
21.0
24.5
28.0


-17.5 -15.0 -12.5 -10.0 -7.5 -5.0 -2.5 0.0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 15.0


-81.0 -72.0 -63.0 -54.0 -45.0 -36.0 -27.0 -18.0 -9.0 0.0 9.0 18.0 27.0 36.0


-51.0 -42.5 -34.0 -25.5 -17.0 -8.5 0.0 8.5 17.0 25.5 34.0 42.5 51.0 59.5


-60.0 -52.5 -45.0 -37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5


-37.5 -30.0 -22.5 -15.0 -7.5 0.0 7.5 15.0 22.5 30.0 37.5 45.0 52.5 60.0

1.4. ARMADO LOSA CIMENTACIÓN

Para resolver la cimentación del depósito se ha optado por una losa de cimentación debido a la presencia de un estrato desconocido. Esta losa recibe un pilar central y el apoyo de los muros perimetrales.

Considerando un canto inicial ***h=50 cms*** (valor normal para una losa y una edificación de estas dimensiones) ar transmite las siguientes acciones:

ELU

F_{dx}^{+} = 10 T/ml

M_{dx}^{+} = 22 m.T/ml

M_{dx}^{-} = -10 m.T/ml

V_{dx} = 25 T/ml

F_{dy}^{+} = 10 T/ml

M_{dy}^{+} = 22 m.T/ml

$^{-}_{dy}$ = -10 m.T/ml

V_{dy} = 25 T/ml

ELS

M_{x}^{+} = 13 T/ml

M_{x}^{-} = -6 m.T/ml

M_{Y}^{+} = -7 m.T/ml

$F_{x} = F_{Y}$ = 7 T/ml

Para M_d = 22 m.T/ml → A_s = 11,34 cm²/ml → 7Ø16 ml → 0,173 < 0,2 mm **OK/cara**

Para Axil F = 7 T/ml → A_S = 7000/1000x2 = 3,5 cm² / cara = 7+2 = 9 →

10Ø16 ml/cara en ambas direcciones

Para V_d = 25 T/ml no es necesaria armadura de cortante

Comprobación a punzonamiento: N_d = -85 Tn → No requiere refuerzo a punzonamiento

FLEXION SIMPLE SECCION RECTANGULAR EHE-08		
ARMADO		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	100.00	
CANTO, CM:	50.00	
RECUBIMIENTO MECANICO., CM:	5.00	
FC, KG/CM2:	300.00	
FY, KG/CM2:	5100.00	
ES, KG/CM2:	2,000,000.00	
CMH:	1.50	
CMA:	1.15	
MOMENTO, M-T:	22.00	
RESULTADOS INTERMEDIOS		
PARA M>M1		
D, CM:	45.00	
εy:	0.002217391	
xb, CM:	27.55	
0,75xb, CM:	20.66	
ε´s:	0.002652979	
η:	1.00	
λ:	0.80	
η(x):	1.00	
λ(x):	0.33	
M1, M-T:	121.44	
M2, M-T:	0.00	
As, CM2:	74.54	
A´s, CM2:	0.00	
PARA M<M1		
D, CM:	45.00	
η:	1.00	
λ:	0.80	
εy:	0.002217391	
εs:	0.046605212	
η(x):	1.00	
λ(x):	0.05	
Cc, KG:	50,294.17	
SUMA MOMENTOS, KG-CM:	0.00	
x, CM,(profundidad fibra neutra):	3.14	
As, CM2:	11.34	
RESULTADOS DEFINITIVOS		
As, CM2 (a tracción):	**11.34**	
A´s, CM2 (a compresión):	**0.00**	
Us/Uc:	**0.05**	
ρ:	**0.00252**	
W1, CM3:	41,666.67	
As mec. Mínima, CM2:	**9.02**	
α:	**0.91**	
α As, CM2:	**10.34**	
fctm, KG/CM2:	28.78	
fctm,fl, KG/CM2:	31.66	
MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**13.19**	

CALCULO FISURACION PARA LOSAS VIGAS PLANAS Y MUROS CON SOLO MOMENTO CON ARMADURA A TRACCION Y A COMPRESION		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	100.00	
CANTO, CM:	50.00	
FC, KG/CM2:	300.00	
FY, KG/CM2:	5,100.00	
ES, KG/CM2:	2,000,000.00	
ARMADURA A TRACCION, As, CM2:	14.07	
NUMERO DE BARRAS TRACCIONADAS:	7.00	
ARMADURA A COMPRESION, A´s, CM2:	14.07	
DIAM. BARRA MAS GRUESA ARMADURA A TRACCION, CM:	1.60	
DIAM. BARRA ARMADURA MAS GRUESA A COMPRESION, CM:	1.60	
RECUBRIMIENTO, CM:	4.50	
DIAMETRO ESTRIBO, CM:	0.00	
MOMENTO (S/M), M-T:	13.00	
β:	1.70	
k2:	0.50	
RESULTADOS		
RECUB. MECANICO ARMADURA A TRACCION, CM:	5.30	
RECUB. MECANICO ARMADURA A COMPRESION, CM:	5.30	
EC, KG/CM2:	281,759.94	
n, ES/EC:	7.10	
fctm, KG/CM2:	28.78	
fctm,fl, KG/CM2:	31.66	
CANTO UTIL, d, CM:	44.70	
SUMA DE FUERZAS, KG, (debe ser zero):EQ. HOMOGENEA PARA CALCULAR X:	**0.00**	OK
X, POSICION DE LA FIBRA NEUTRA RESPECTO CARA COMPRIMIDA, CM:	**8.23**	OK
SUMA DE MOMENTOS RESPECTO C.G. SEC. HORMIGON, EQ. HOMOGENEA:PARA CALCULAR fc:	**0.00**	OK
fc, COMPRESION MAXIMA EN HORMIGON, KG/CM2:	70.35	OK
fcs, KG/CM2:	25.07	
ft, KG/CM2:	311.56	
C, FUERZA DE COMPRESION EN HORMIGON, KG:	28,965.32	
Cs, FUERZA EN ACERO COMPRIMIDO, KG:	2,151.08	
T, FUERZA EN ACERO TRACCIONADO, KG:	31,116.41	
C+Cs-T, KG:	**-0.01**	OK
COMPRESION EN ARMADURA COMPRIMIDA, KG/CM2:	152.88	
σs,TRACCION EN ARMADURA TRACCIONADA SEC. FISURADA, KG/CM2:	**2,211.54**	
CALCULO DE TENSIONES CUANDO LA TENSION EN LA FIBRA TRACCIONADA =fctm,fl		
Mfis, MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**13.19**	
SUMA DE FUERZAS, KG, (debe ser zero):EQ. HOMOGENEA PARA CALCULAR X:	**0.00**	OK
X, POSICION DE LA FIBRA NEUTRA RESPECTO CARA COMPRIMIDA, CM:	**8.23**	OK
SUMA DE MOMENTOS RESPECTO C.G. SEC. HORMIGON, EQ. HOMOGENEA:PARA CALCULAR fc:	**0.00**	OK
fc, COMPRESION MAXIMA EN HORMIGON, KG/CM2:	71.39	OK
fcs, KG/CM2:	25.44	
ft, KG/CM2:	316.14	
C, FUERZA DE COMPRESION EN HORMIGON, KG:	29,390.59	
Cs, FUERZA EN ACERO COMPRIMIDO, KG:	2,182.66	
T, FUERZA EN ACERO TRACCIONADO, KG:	31,573.25	
C+Cs-T, KG:	**-0.01**	OK
COMPRESION EN ARMADURA COMPRIMIDA, KG/CM2:	155.13	
σsr, KG/CM2:	**2,244.01**	
εsm:	0.00054	
s, DISTANCIA ENTRE BARRAS LONGITUDINALES, CM:	14.29	
ε1:	0.00127	
ε2:	0.00000	
k1:	0.125	
Ac,ef/As:	88.84	
sm, MM:	189.64	
Wk, MM:	**0.173**	

CALCULO A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGÚN ARTICULO 44 EHE-08		
DATOS DE ENTRADA		**OBSERVACIONES**
ANCHO DEL ALMA, bo, (CM):	100.00	
CANTO (CM):	50.00	
RECUBRIMIENTO MECÁNICO (CM):	5.00	
CANTO PILAR DE APOYO O ANCHO APARATO DE APOYO, (CM):	40.00	
DISTANCIA CENTRO DE GRAVEDAD SECCION A FIBRA INFERIOR, (CM):	25.00	
DISTANCIA INICIO LONGITUD DE TRANSFERENCIA PRETENSADO A BORDE EXTERIOR, (C	0.00	
Fck (KG/CM2):	300.00	
COEF. MINORACIÓN HORMIGÓN:	1.50	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA, Fyk, (KG/CM2):	4,100.00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA A CORTANTE, (KG/CM2):	4,100.00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA ACTIVA, Fpk, (KG/CM2):	0.00	
COEF. MINORACIÓN ACERO:	1.15	
α (G. SEXAGESIMALES):	90.00	
θ (G. SEXAGESIMALES):	45.00	
Nd, AXIL DE CALCULO INCL. PRETENSADO, (Tn) (COMPRESION POSITIVO)	0.00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS TOTALES, (Tn):	0.00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS INSTANTANEAS, (Tn)	0.00	
σp,po, TENSIÓN ARMADURA ACTIVA DEBIDO PRETENSADO SIN PERDIDAS, (KG/CM2)	0.00	
AREA TOTAL DE ARMADURA PASIVA A TRACCIÓN, (CM2):	16.08	
AREA TOTAL ARMADURA PASIVA COMPRIMIDA,, (CM2):	16.08	
AREA TOTAL DE ARMADURA ACTIVA, (CM2):	0.00	
DIAMETRO DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM)	0.00	
Vrd, (T), A BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu1:	25.00	
Vrd, (T), A UN CANTO DE BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu2:	25.00	
Md, (M-T), SITUADA EN LA INTERSECCION DE UNA LINA A 45º DESDE BORDE DE APOYO CON C.G. DE LA SEC:	22.00	
RESULTADOS		
PARA CALCULO DE Vu1		**SECCION DE COMPROBACION: BORDE DE APOYO**
Fcd (KG/CM2):	200.00	
0.25*Fcd (KG/CM2):	50.00	
0.5*Fcd (KG/CM2):	100.00	
F1cd, (KG/CM2):	120.00	
d, (CM):	45.00	
AREA TOTAL SECCION HORMIGON, Ac, (CM2):	5,000.00	
cotgθ:	1.00	
cotgα:	0.00	
senα:	1.00	
σcd, (KG/CM2):	3,565.22	
σpd, (KG/CM2):	0.00	
σ'cd PARA EL CALCULO DE Vu1, (KG/CM2):	0.00	
K1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K3:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K4:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K:	1.00	VALOR DE K ADOPTADO
Vu1, CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESION OBLIQUA, (Tn):	270.00	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md<Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: DIST .C.G. A FIBRA INF.DESDE BORDE APOYO**
σ'cd DEBIDO AL PRETENSADO PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md<Mfis,d, (KG/CM2):	0.00	
Fct,m, (KG/CM2):	29.15	
Fct,k, (KG/CM2):	20.41	
Fct,d, (KG/CM2):	13.60	
MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM4):	1,041,666.67	
MOMENTO ESTATICO DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM3):	31,250.00	
MODULO RESISTENTE, (CM3):	41,666.67	
σp, TENSIÓN EN LA ARMADURA DE PRETENSADO DESPUES DE PERD. TOT., (KG/CM2):	0.00	
Lbpt, LONGITUD DE TRANSFERENCIA DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0.00	
Lx, DISTANCIA DE SECCION CONSIDERADA A INICIO LONG. DE TRANSFERENCIA, (CM):	65.00	
αl:	0.00	
Mfis,d, (M-T):	**6.67**	
Vu2, CUANDO Md<Mfis,d,(Tn):	45.35	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md>Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: CANTO UTIL DE BORDE APOYO**
ξ:	1.67	
Fcv, (KG/CM2):	300.00	
ρ1:	0.0036	
σ'cd PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md>Mfis,d, (KG/CM2):	0.00	PARA APOYOS INTERIORES DE ESTRUCTURAS CONTINUAS NO CONSIDERAR PRETENSADO
Vu2, CUANDO Md>Mfis,d,(Tn):	26.77	
PARA CALCULO DE Vcu		
Fcv, (KG/CM2):	300.00	
ρ1:	0.0036	
ξ:	1.67	
σ'cd PARA EL CÁLCULO DE Vcu, (KG/CM2):	0.00	
σxd, (KG/CM2):	0.00	
Fct,m, (KG/CM2):	29.15	
cotgθe1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe3:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe:	1.00	
β1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β:	1.00	
Vcu, (Tn):	16.75	
PARA CALCULO DE St		
St1:	33.75	
St2:	0.00	
St3:	0.00	
St, (CM):	33.75	
RESUMEN RESULTADOS		
Vu1, (Tn):	270.00	
Vu2, (Tn):	26.77	
Vcu, (Tn):	0.00	
Aα, (CM2/CM):	0.000	
Aα min , (CM2/CM):	0.109	
St, (CM):	33.75	

COMPROBACION A PUNZONAMIENTO SEGÚN EHE ART. 46 EHE-08				
DATOS DE ENTRADA				
Lado pilar, c1, perp. al borde, (cm)=	40.00			
Lado pilar, c2, paralelo al borde, (cm)=	40.00			
Canto losa, (cm)=	50.00			
Resistencia a compresión hormigón, fck, (kg/cm2)=	300.00			
Coeficiente de seguridad del hormigón=	1.50			
Límite elástico armadura a cortante, fy, (kg/cm2)=	4100.00			
Coeficiente de seguridad del acero=	1.15			
Recubrimiento mecánico, (cm)=	5.00			
Axil mayorado para pilar interior, Fsd, (T)=	85.00			
Axil mayorado para pilar de borde, Fsd, (T)=	0.00			
Axil mayorado para pilar de esquina, Fsd, (T)=	0.00			
Cuantía geométrica arm. Long. Dir. x, ρx=	0.0031			
Cuantía geométrica arm. Long. Dir. y, ρy=	0.0031			
σ´cdx, (kg/cm2)=	0.0000			
σ´cdy, (kg/cm2)=	0.0000			
Inclinación estribos, º	90.0000			
β para pilar interior=	1.1500			
β para pilar de borde=	1.4000			
β para pilar de esquina=	1.5000			
RESULTADOS				
Canto útil, (cm)=	45.00			
fcd, (kg/cm2)=	200.00			
f1cd, (kg/cm2)=	120.00			
fcv, (kg/cm2)=	300.00			
σ´cd, (kg/cm2)=	0.00			
Cuantía geométrica arm. Long. , ρ1=	0.0031			
ε=	1.67			
fyα,d, (kg/cm2)=	3580.79			
Inclinación estribos, rad.	1.57			
COMPROBACION NECESIDAD DE ARMADURA A PUNZOMAMIENTO		Pilar interior	Pilar borde	Pilar esquina
Perímetro crítico, u1, (cm)=		725.49	402.74	221.37
bx, perp. al borde, (cm)=		220.00	130.00	130.00
by, paralelo al borde, (cm)=		220.00	220.00	130.00
β=		1.15	1.40	1.50
Axil efectivo de punzonamiento, βFsd, (T)=		97.75	0.00	0.00
τsd, (kg/cm2)=		2.99	0.00	0.00
τrd, (kg/cm2)=		5.95	5.95	5.95
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
τrd, (kg/cm2) para el calculo de Aws/s=		5.95	5.95	5.95
Asw/s, (cm2/cm)=		-	-	-
COMPROBACION ZONA EXTERIOR A ARM. A PUNZONAMIEMTO		Pilar interior	Pilar borde	Pilar esquina
Nº de brazos de la armadura a punzonamiento=		4	3	2
Largo de brazo a partir de cara de pilar, (cm)=		0.00	0.00	0.00
Perímetro efectivo de punzonamiento, un,ef, (cm)=		669.12	374.56	207.28
bx, perp. al borde, (cm)=		220.00	130.00	130.00
by, paralelo al borde, (cm)=		220.00	220.00	130.00
σ´cdx, (kg/cm2)=		0.00	0.00	0.00
σ´cdy, (kg/cm2)=		0.00	0.00	0.00
σ´cd, (kg/cm2)=		0.00	0.00	0.00
Frd,ef, (T)		128.27	71.80	39.74
Fsd,ef, (T)=		85.00	0.00	0.00
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
COMPROBACIÓN RESISTENCIA MÁXIMA		Pilar interior	Pilar borde	Pilar esquina
Perímetro de comprobación, uo, (cm)=		160.00	120.00	80.00
0.5*f1cd, (kg/cm2)=		60.00	60.00	60.00
Fsd,ef/u0d		13.58	0.00	0.00
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Nota:				
β si no hay transmisión de momentos=	1			
β para pilar interior=	1.15			
β para pilar de borde=	1.4			
β para pilar de esquina=	1.5			

1.5. ARMADO MUROS

Datos de partida: ***Canto 40 cms***

ELU

F_M^+ = 35 T/ml

M_{dH}^+ = 10 m.T/ml

M_{dH}^- = -4 m.T/ml

V_{dH} = 10 T/ml

F_{dV}^+ = 10 T/ml

F_{dV}^+ = -15 T/ml

M_{dV}^+ = 4 m.T/ml

M_{dV}^- = -10 m.T/ml

V_{dy} = 10 T/ml

ELS

F_H^+ = 16 T/ml

F_V^- = 7.T/ml

M_H^+ = 6 m.T/ml

M_H^- = -3 m.T/ml

M_V^+ = 2 m.T/ml

M_V^- = -6 m.T/ml

1.5.1. ARMADO HORIZONTAL MURO

M_d = 10 m.T/ml → $A_S = A_g$ = 6,58 cm² : α A_S = 7,22 cm2 A_S inferior = 0,0032x100x35 = 11,2 cm²/ml/cara → ωk = 0,099 < 0,2 mm **OK** → 6Ø16/ml horizontal

F_H^+ = 16 T/ml → A_S = 16000/1000x2 = 8 cm² / cara → 4Ø16 ml/cara

Luego, la armadura horizontal / cara será:

6+4 = 10Ø16 ml / cara horizontal

1.5.1. ARMADO VERTICAL MURO

M_d = 10 m.T/ml → ωk = 0,099 < 0,2 mm **OK** → 6Ø16/ml horizontal

En esquinas F_V^+ = 7 T/ml → A_S = 7000/1000x2 = 3,5 cm² / cara → 2Ø16

Luego, en las **esquinas**, se ha de poner un refuerzo en forma de **pilarete con 4Ø16 y eØ10 c/15 cms**

V_{dH} = 10 T/ml → No requiere refuerzo a cortante

FLEXION SIMPLE SECCION RECTANGULAR EHE-08		
ARMADO		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	100.00	
CANTO, CM:	40.00	
RECUBIMIENTO MECANICO., CM:	5.00	
FC, KG/CM2:	300.00	
FY, KG/CM2:	5100.00	
ES, KG/CM2:	2,000,000.00	
CMH:	1.50	
CMA:	1.15	
MOMENTO, M-T:	10.00	
RESULTADOS INTERMEDIOS		
PARA M>M1		
D, CM:	35.00	
εy:	0.002217391	
xb, CM:	21.43	
0,75xb, CM:	16.07	
ε´s:	0.002410973	
η:	1.00	
λ:	0.80	
η(x):	1.00	
λ(x):	0.32	
M1, M-T:	73.46	
M2, M-T:	0.00	
As, CM2:	57.98	
A´s, CM2:	0.00	
PARA M<M1		
D, CM:	35.00	
η:	1.00	
λ:	0.80	
εy:	0.002217391	
εs:	0.063670199	
η(x):	1.00	
λ(x):	0.04	
Cc, KG:	29,179.61	
SUMA MOMENTOS, KG-CM:	0.00	
x, CM,(profundidad fibra neutra):	1.82	
As, CM2:	6.58	
RESULTADOS DEFINITIVOS		
As, CM2 (a tracción):	**6.58**	
A´s, CM2 (a compresión):	**0.00**	
Us/Uc:	**0.04**	
ρ:	**0.00188**	
W1, CM3:	26,666.67	
As mec. Mínima, CM2:	**7.22**	
α:	**1.07**	
α As, CM2:	**7.06**	
fctm, KG/CM2:	28.78	
fctm,fl, KG/CM2:	34.54	
MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**9.21**	

CALCULO FISURACION PARA LOSAS VIGAS PLANAS Y MUROS CON SOLO MOMENTO CON ARMADURA A TRACCION Y A COMPRESION		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	100.00	
CANTO, CM:	40.00	
FC, KG/CM2:	300.00	
FY, KG/CM2:	5,100.00	
ES, KG/CM2:	2,000,000.00	
ARMADURA A TRACCION, As, CM2:	12.06	
NUMERO DE BARRAS TRACCIONADAS:	6.00	
ARMADURA A COMPRESION, A´s, CM2:	12.06	
DIAM. BARRA MAS GRUESA ARMADURA A TRACCION, CM:	1.60	
DIAM. BARRA ARMADURA MAS GRUESA A COMPRESION, CM:	1.60	
RECUBRIMIENTO, CM:	4.50	
DIAMETRO ESTRIBO, CM:	0.00	
MOMENTO (S/M), M-T:	6.00	
β:	1.70	
k2:	0.50	
RESULTADOS		
RECUB. MECANICO ARMADURA A TRACCION, CM:	5.30	
RECUB. MECANICO ARMADURA A COMPRESION, CM:	5.30	
EC, KG/CM2:	281,759.94	
n, ES/EC:	7.10	
fctm, KG/CM2:	28.78	
fctm,fl, KG/CM2:	34.54	
CANTO UTIL, d, CM:	34.70	
SUMA DE FUERZAS, KG, (debe ser zero):EQ. HOMOGENEA PARA CALCULAR X:	**0.00**	OK
X, POSICION DE LA FIBRA NEUTRA RESPECTO CARA COMPRIMIDA, CM:	**6.76**	OK
SUMA DE MOMENTOS RESPECTO C.G. SEC. HORMIGON, EQ. HOMOGENEA:PARA CALCULAR fc:	**0.00**	OK
fc, COMPRESION MAXIMA EN HORMIGON, KG/CM2:	52.48	OK
fcs, KG/CM2:	11.33	
ft, KG/CM2:	216.93	
C, FUERZA DE COMPRESION EN HORMIGON, KG:	17,736.69	
Cs, FUERZA EN ACERO COMPRIMIDO, KG:	833.34	
T, FUERZA EN ACERO TRACCIONADO, KG:	18,570.03	
C+Cs-T, KG:	**0.00**	OK
COMPRESION EN ARMADURA COMPRIMIDA, KG/CM2:	69.10	
σs,TRACCION EN ARMADURA TRACCIONADA SEC. FISURADA, KG/CM2:	**1,539.80**	
CALCULO DE TENSIONES CUANDO LA TENSION EN LA FIBRA TRACCIONADA =fctm,fl		
Mfis, MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**9.21**	
SUMA DE FUERZAS, KG, (debe ser zero):EQ. HOMOGENEA PARA CALCULAR X:	**0.00**	OK
X, POSICION DE LA FIBRA NEUTRA RESPECTO CARA COMPRIMIDA, CM:	**6.76**	OK
SUMA DE MOMENTOS RESPECTO C.G. SEC. HORMIGON, EQ. HOMOGENEA:PARA CALCULAR fc:	**0.00**	OK
fc, COMPRESION MAXIMA EN HORMIGON, KG/CM2:	80.55	OK
fcs, KG/CM2:	17.39	
ft, KG/CM2:	332.97	
C, FUERZA DE COMPRESION EN HORMIGON, KG:	27,224.70	
Cs, FUERZA EN ACERO COMPRIMIDO, KG:	1,279.12	
T, FUERZA EN ACERO TRACCIONADO, KG:	28,503.83	
C+Cs-T, KG:	**0.00**	OK
COMPRESION EN ARMADURA COMPRIMIDA, KG/CM2:	106.06	
σsr, KG/CM2:	**2,363.50**	
εsm:	0.00031	
s, DISTANCIA ENTRE BARRAS LONGITUDINALES, CM:	16.67	
ε1:	0.00092	
ε2:	0.00000	
k1:	0.125	
Ac,ef/As:	82.92	
sm, MM:	189.67	
Wk, MM:	**0.099**	

CALCULO A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGUN ARTICULO 44 EHE-08		
DATOS DE ENTRADA		**OBSERVACIONES**
ANCHO DEL ALMA, bo, (CM):	100.00	
CANTO (CM):	40.00	
RECUBRIMIENTO MECANICO (CM):	5.00	
CANTO PILAR DE APOYO O ANCHO APARATO DE APOYO, (CM):	30.00	
DISTANCIA CENTRO DE GRAVEDAD SECCION A FIBRA INFERIOR, (CM):	20.00	
DISTANCIA INICIO LONGITUD DE TRANSFERENCIA PRETENSADO A BORDE EXTERIOR, (C	0.00	
Fck (KG/CM2):	300.00	
COEF. MINORACION HORMIGON:	1.50	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA, Fyk, (KG/CM2):	4,100.00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA A CORTANTE, (KG/CM2):	4,100.00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA ACTIVA, Fpk, (KG/CM2)	0.00	
COEF. MINORACION ACERO:	1.15	
α (G. SEXAGESIMALES):	90.00	
θ (G. SEXAGESIMALES):	45.00	
Nd, AXIL DE CALCULO INCL. PRETENSADO, (Tn) , (COMPRESION POSITIVO):	0.00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS TOTALES, (Tn):	0.00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS INSTANTANEAS, (Tn):	0.00	
σp,po, TENSION ARMADURA ACTIVA DEBIDO PRETENSADO SIN PERDIDAS, (KG/CM2):	0.00	
AREA TOTAL DE ARMADURA PASIVA A TRACCION, (CM2):	12.06	
AREA TOTAL ARMADURA PASIVA COMPRIMIDA, (CM2):	12.06	
AREA TOTAL DE ARMADURA ACTIVA, (CM2):	0.00	
DIAMETRO DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0.00	
Vrd, (T), A BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu1:	10.00	
Vrd, (T), A UN CANTO DE BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu2:	10.00	
Md, (M-T), SITUADA EN LA INTERSECCION DE UNA LINEA A 45º DESDE BORDE DE APOYO CON C.G. DE LA SEC.:	10.00	
RESULTADOS		
PARA CALCULO DE Vu1		**SECCION DE COMPROBACION: BORDE DE APOYO**
Fcd (KG/CM2):	200.00	
0.25*Fcd (KG/CM2):	50.00	
0.5*Fcd (KG/CM2):	100.00	
F1cd, (KG/CM2):	120.00	
d, (CM):	35.00	
AREA TOTAL SECCION HORMIGON, Ac, (CM2):	4,000.00	
cotgθ:	1.00	
cotgα:	0.00	
senα:	1.00	
σsd, (KG/CM2):	3,565.22	
σpd, (KG/CM2):	0.00	
σ'cd PARA EL CALCULO DE Vu1, (KG/CM2):	0.00	
K1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K3:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K4:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K:	1.00	VALOR DE K ADOPTADO
Vu1, CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESION OBLIQUA, (Tn):	210.00	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md<Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: DIST .C.G. A FIBRA INF.DESDE BORDE APOYO**
σ'cd DEBIDO AL PRETENSADO PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md<Mfis,d, (KG/CM2):	0.00	
Fct,m, (KG/CM2):	29.15	
Fct,k, (KG/CM2):	20.41	
Fct,d, (KG/CM2):	13.60	
MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM4):	533,333.33	
MOMENTO ESTATICO DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM3):	20,000.00	
MODULO RESISTENTE, (CM3):	26,666.67	
σp, TENSION EN LA ARMADURA DE PRETENSADO DESPUES DE PERD. TOT., (KG/CM2):	0.00	
Lbpt, LONGITUD DE TRANSFERENCIA DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0.00	
Lx, DISTANCIA DE SECCION CONSIDERADA A INICIO LONG. DE TRANSFERENCIA, (CM):	50.00	
αl:	0.00	
Mfis,d, (M-T):	**3.83**	
Vu2, CUANDO Md<Mfis,d,(Tn):	36.28	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md>Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: CANTO UTIL DE BORDE APOYO**
ξ:	1.76	
Fcv, (KG/CM2):	300.00	
ρ1:	0.0034	
σ'cd PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md>MFis,d, (KG/CM2):	0.00	PARA APOYOS INTERIORES DE ESTRUCTURAS CONTINUAS NO CONSIDERAR PRETENSADO
Vu2, CUANDO Md>Mfis,d,(Tn):	22.52	
PARA CALCULO DE Vcu		
Fcv, (KG/CM2):	300.00	
ρ1:	0.0034	
ξ:	1.76	
σ'cd PARA EL CALCULO DE Vcu, (KG/CM2):	0.00	
σsd, (KG/CM2):	0.00	
Fct,m, (KG/CM2):	29.15	
cotgθe1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe3:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe:	1.00	
β1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β:	1.00	
Vcu, (Tn):	13.56	
PARA CALCULO DE St		
St1:	26.25	
St2:	0.00	
St3:	0.00	
St, (CM):	26.25	
RESUMEN RESULTADOS		
Vu1, (Tn):	210.00	
Vu2, (Tn):	22.52	
Vsu, (Tn):	0.00	
Aα, (CM2/CM):	0.000	
Aα min., (CM2/CM):	0.109	
St, (CM):	26.25	

1.6. ARMADO LOSA SUPERIOR

Datos de partida: ***Canto 30 cms***

ELU

F_X^+ = 6 T/ml

M_{dX}^+ = 6 m.T/ml

M_{dX}^- = -16 m.T/ml

V_{dX} = 15 T/ml

F_{dY}^+ = 7 T/ml

M_{dY}^+ = 6 m.T/ml

M_{dY}^- = -16 m.T/ml

V_{dy} = 15 T/ml

ELS

F_X^+ = 4 T/ml

F_Y^- = 4.T/ml

M_X^+ = 4 m.T/ml

M_Y^- = -10 m.T/ml

M_Y^+ = 4 m.T/ml

M_Y^- = 11 m.T/ml

Para M_d = 16 m.T/ml → A_S = 15,5 cm² = 7Ø20 = 21,98 cm²/ml → ωk = 0,23

Para F = 4 T/ml → 4000 / 1000x2 = 2 cm² → 1Ø20

Luego armadura superior e inferior en ambas direcciones = 7 + 1 = 8Ø20 / ml

Para V_d = 15 T → No requiere esfuerzo

1.6.1. COMPROBACIÓN A PUNZONAMIENTO

N_d = 85 T → $A_{S\omega}$ / 8 = 0,251 cm²/cm ; 0,251/4 = 0,0628 cm² / cm / brazo

Para S = 10 cm → $A_{S\omega}$ = 0,628 cm² → eØ8 c/10 cm

Disponer de 4 brazos de 100 cm de largo a partir de la cara del pilar con 2Ø12 superior e inferior y estribo de Ø8 cada 10 cms

FLEXION SIMPLE SECCION RECTANGULAR EHE-08		
ARMADO		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	100.00	
CANTO, CM:	30.00	
RECUBIMIENTO MECANICO., CM:	5.00	
FC, KG/CM2:	300.00	
FY, KG/CM2:	5100.00	
ES, KG/CM2:	2,000,000.00	
CMH:	1.50	
CMA:	1.15	
MOMENTO, M-T:	16.00	
RESULTADOS INTERMEDIOS		
PARA M>M1		
D, CM:	25.00	
εy:	0.002217391	
xb, CM:	15.30	
0,75xb, CM:	11.48	
ε´s:	0.001975362	
η:	1.00	
λ:	0.80	
η(x):	1.00	
λ(x):	0.31	
M1, M-T:	37.48	
M2, M-T:	0.00	
As, CM2:	41.41	
A´s, CM2:	0.00	
PARA M<M1		
D, CM:	25.00	
η:	1.00	
λ:	0.80	
εy:	0.002217391	
εs:	0.016871688	
η(x):	1.00	
λ(x):	0.11	
Cc, KG:	68,722.83	
SUMA MOMENTOS, KG-CM:	0.00	
x, CM,(profundidad fibra neutra):	4.30	
As, CM2:	15.50	
RESULTADOS DEFINITIVOS		
As, CM2 (a tracción):	**15.50**	
A´s, CM2 (a compresión):	**0.00**	
Us/Uc:	**0.11**	
ρ:	**0.00620**	
W1, CM3:	15,000.00	
As mec. Mínima, CM2:	**5.41**	
α:	**0.16**	
α As, CM2:	**2.48**	
fctm, KG/CM2:	28.78	
fctm,fl, KG/CM2:	37.41	
MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**5.61**	

CALCULO FISURACION PARA LOSAS VIGAS PLANAS Y MUROS CON SOLO MOMENTO CON ARMADURA A TRACCION Y A COMPRESION		
DATOS DE ENTRADA		
ANCHO, CM:	100.00	
CANTO, CM:	30.00	
FC, KG/CM2:	300.00	
FY, KG/CM2:	5,100.00	
ES, KG/CM2:	2,000,000.00	
ARMADURA A TRACCION, As, CM2:	21.98	
NUMERO DE BARRAS TRACCIONADAS:	7.00	
ARMADURA A COMPRESION, A´s, CM2:	21.98	
DIAM. BARRA MAS GRUESA ARMADURA A TRACCION, CM:	2.00	
DIAM. BARRA ARMADURA MAS GRUESA A COMPRESION, CM:	2.00	
RECUBRIMIENTO, CM:	4.50	
DIAMETRO ESTRIBO, CM:	0.00	
MOMENTO (S/M), M-T:	10.00	
β:	1.70	
k2:	0.50	
RESULTADOS		
RECUB. MECANICO ARMADURA A TRACCION, CM:	5.50	
RECUB. MECANICO ARMADURA A COMPRESION, CM:	5.50	
EC, KG/CM2:	281,759.94	
n, ES/EC:	7.10	
fctm, KG/CM2:	28.78	
fctm,fl, KG/CM2:	37.41	
CANTO UTIL, d, CM:	24.50	
SUMA DE FUERZAS, KG, (debe ser zero):EQ. HOMOGENEA PARA CALCULAR X:	**0.00**	OK
X, POSICION DE LA FIBRA NEUTRA RESPECTO CARA COMPRIMIDA, CM:	**7.08**	OK
SUMA DE MOMENTOS RESPECTO C.G. SEC. HORMIGON, EQ. HOMOGENEA:PARA CALCULAR fc:	**0.00**	OK
fc, COMPRESION MAXIMA EN HORMIGON, KG/CM2:	118.97	OK
fcs, KG/CM2:	26.55	
ft, KG/CM2:	292.73	
C, FUERZA DE COMPRESION EN HORMIGON, KG:	42,113.36	
Cs, FUERZA EN ACERO COMPRIMIDO, KG:	3,558.24	
T, FUERZA EN ACERO TRACCIONADO, KG:	45,671.62	
C+Cs-T, KG:	**-0.02**	OK
COMPRESION EN ARMADURA COMPRIMIDA, KG/CM2:	161.89	
σs,TRACCION EN ARMADURA TRACCIONADA SEC. FISURADA, KG/CM2:	**2,077.87**	
CALCULO DE TENSIONES CUANDO LA TENSION EN LA FIBRA TRACCIONADA =fctm,fl		
Mfis, MOMENTO DE FISURACION, M-T:	**5.61**	
SUMA DE FUERZAS, KG, (debe ser zero):EQ. HOMOGENEA PARA CALCULAR X:	**0.00**	OK
X, POSICION DE LA FIBRA NEUTRA RESPECTO CARA COMPRIMIDA, CM:	**7.08**	OK
SUMA DE MOMENTOS RESPECTO C.G. SEC. HORMIGON, EQ. HOMOGENEA:PARA CALCULAR fc:	**0.00**	OK
fc, COMPRESION MAXIMA EN HORMIGON, KG/CM2:	66.77	OK
fcs, KG/CM2:	14.90	
ft, KG/CM2:	164.28	
C, FUERZA DE COMPRESION EN HORMIGON, KG:	23,634.49	
Cs, FUERZA EN ACERO COMPRIMIDO, KG:	1,996.92	
T, FUERZA EN ACERO TRACCIONADO, KG:	25,631.43	
C+Cs-T, KG:	**-0.01**	OK
COMPRESION EN ARMADURA COMPRIMIDA, KG/CM2:	90.85	
σsr, KG/CM2:	**1,166.12**	
εsm:	0.00088	
s, DISTANCIA ENTRE BARRAS LONGITUDINALES, CM:	14.29	
ε1:	0.00137	
ε2:	0.00000	
k1:	0.125	
Ac,ef/As:	34.12	
sm, MM:	152.69	
Wk, MM:	**0.227**	

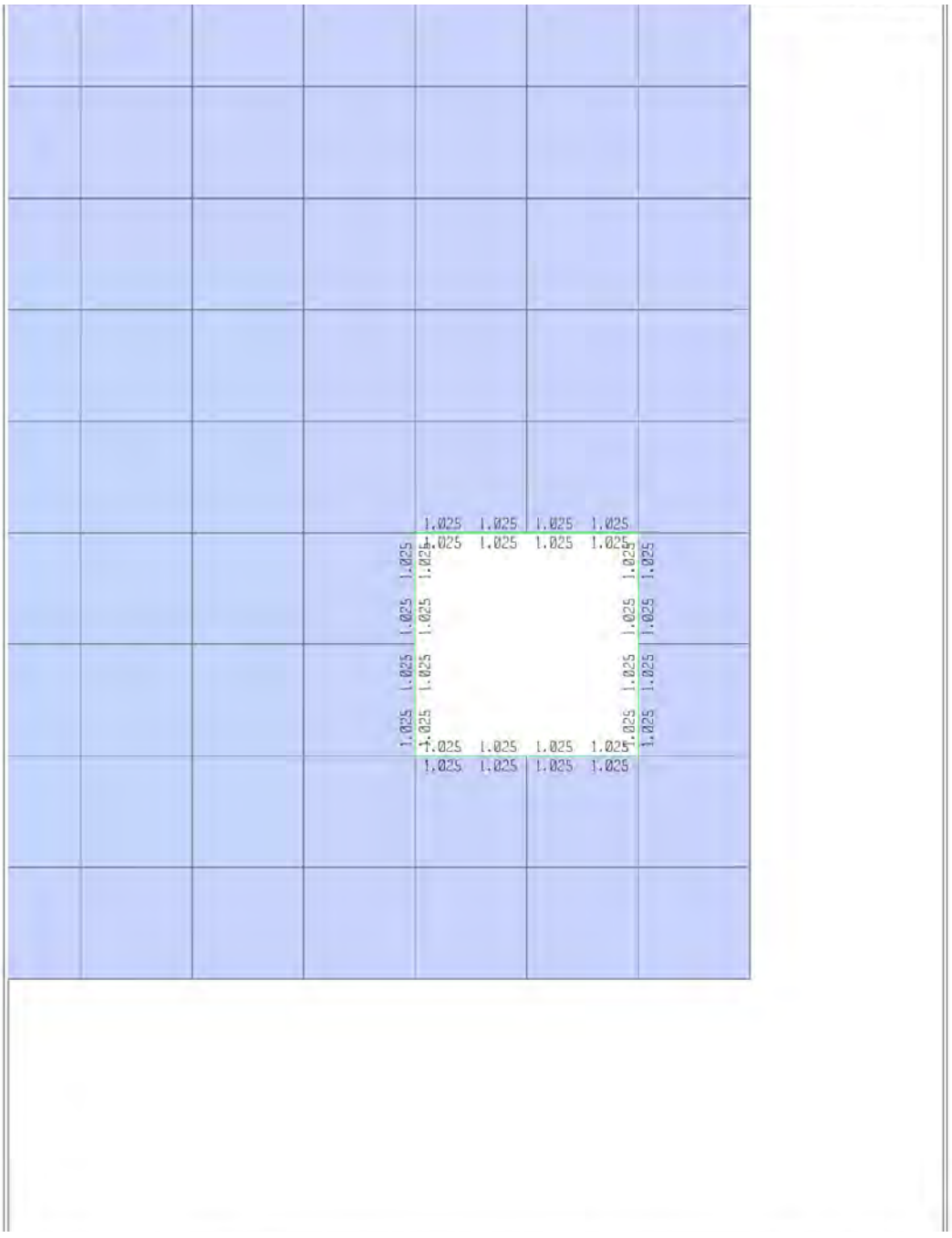
COMPROBACION A PUNZONAMIENTO SEGÚN EHE ART. 46 EHE-08				
DATOS DE ENTRADA				
Lado pilar, c1, perp. al borde, (cm)=	40,00			
Lado pilar, c2, paralelo al borde, (cm)=	40,00			
Canto losa, (cm)=	30,00			
Resistencia a compresión hormigón, fck, (kg/cm2)=	300,00			
Coeficiente de seguridad del hormigón=	1,50			
Límite elástico armadura a cortante, fy, (kg/cm2)=	4100,00			
Coeficiente de seguridad del acero=	1,15			
Recubrimiento mecánico, (cm)=	5,00			
Axil mayorado para pilar interior, Fsd, (T)=	85,00			
Axil mayorado para pilar de borde, Fsd, (T)=	0,00			
Axil mayorado para pilar de esquina, Fsd, (T)=	0,00			
Cuantía geométrica arm. Long. Dir. x, ρx=	0,0101			
Cuantía geométrica arm. Long. Dir. y, ρy=	0,0101			
σ´cdx, (kg/cm2)=	0,0000			
σ´cdy, (kg/cm2)=	0,0000			
Inclinación estribos, °	90,0000			
β para pilar interior=	1,1500			
β para pilar de borde=	1,4000			
β para pilar de esquina=	1,5000			
RESULTADOS				
Canto útil, (cm)=	25,00			
fcd, (kg/cm2)=	200,00			
f1cd, (kg/cm2)=	120,00			
fcv, (kg/cm2)=	300,00			
σ´cd, (kg/cm2)=	0,00			
Cuantía geométrica arm. Long. , ρ1=	0,0101			
ε=	1,89			
fyα,d, (kg/cm2)=	3580,79			
Inclinación estribos, rad.	1,57			
COMPROBACION NECESIDAD DE ARMADURA A PUNZOMAMIENTO		Pilar interior	Pilar borde	Pilar esquina
Perímetro crítico, u1, (cm)=		474,16	277,08	158,54
bx, perp. al borde, (cm)=		140,00	90,00	90,00
by, paralelo al borde, (cm)=		140,00	140,00	90,00
β=		1,15	1,40	1,50
Axil efectivo de punzonamiento, βFsd, (T)=		97,75	0,00	0,00
τsd, (kg/cm2)=		8,25	0,00	0,00
τrd, (kg/cm2)=		7,21	7,21	7,21
		NO CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
τrd, (kg/cm2) para el calculo de Aws/s=		7,21	7,21	7,21
Asw/s, (cm2/cm)=		0,251	-	-
COMPROBACION ZONA EXTERIOR A ARM. A PUNZONAMIEMTO		Pilar interior	Pilar borde	Pilar esquina
Nº de brazos de la armadura a punzonamiento=		4	3	2
Largo de brazo a partir de cara de pilar, (cm)=		100,00	125,00	125,00
Perímetro efectivo de punzonamiento, un,ef, (cm)=		1008,53	614,97	327,49
bx, perp. al borde, (cm)=		340,00	215,00	215,00
by, paralelo al borde, (cm)=		340,00	390,00	215,00
σ´cdx, (kg/cm2)=		0,00	0,00	0,00
σ´cdy, (kg/cm2)=		0,00	0,00	0,00
σ´cd, (kg/cm2)=		0,00	0,00	0,00
Frd,ef, (T)		180,99	110,36	58,77
Fsd,ef, (T)=		85,00	0,00	0,00
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
COMPROBACIÓN RESISTENCIA MÁXIMA		Pilar interior	Pilar borde	Pilar esquina
Perímetro de comprobación, uo, (cm)=		160,00	115,00	75,00
0.5*f1cd, (kg/cm2)=		60,00	60,00	60,00
Fsd,ef/u0d		24,44	0,00	0,00
		CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
Nota:				
β si no hay transmisión de momentos=	1			
β para pilar interior=	1,15			
β para pilar de borde=	1,4			
β para pilar de esquina=	1,5			

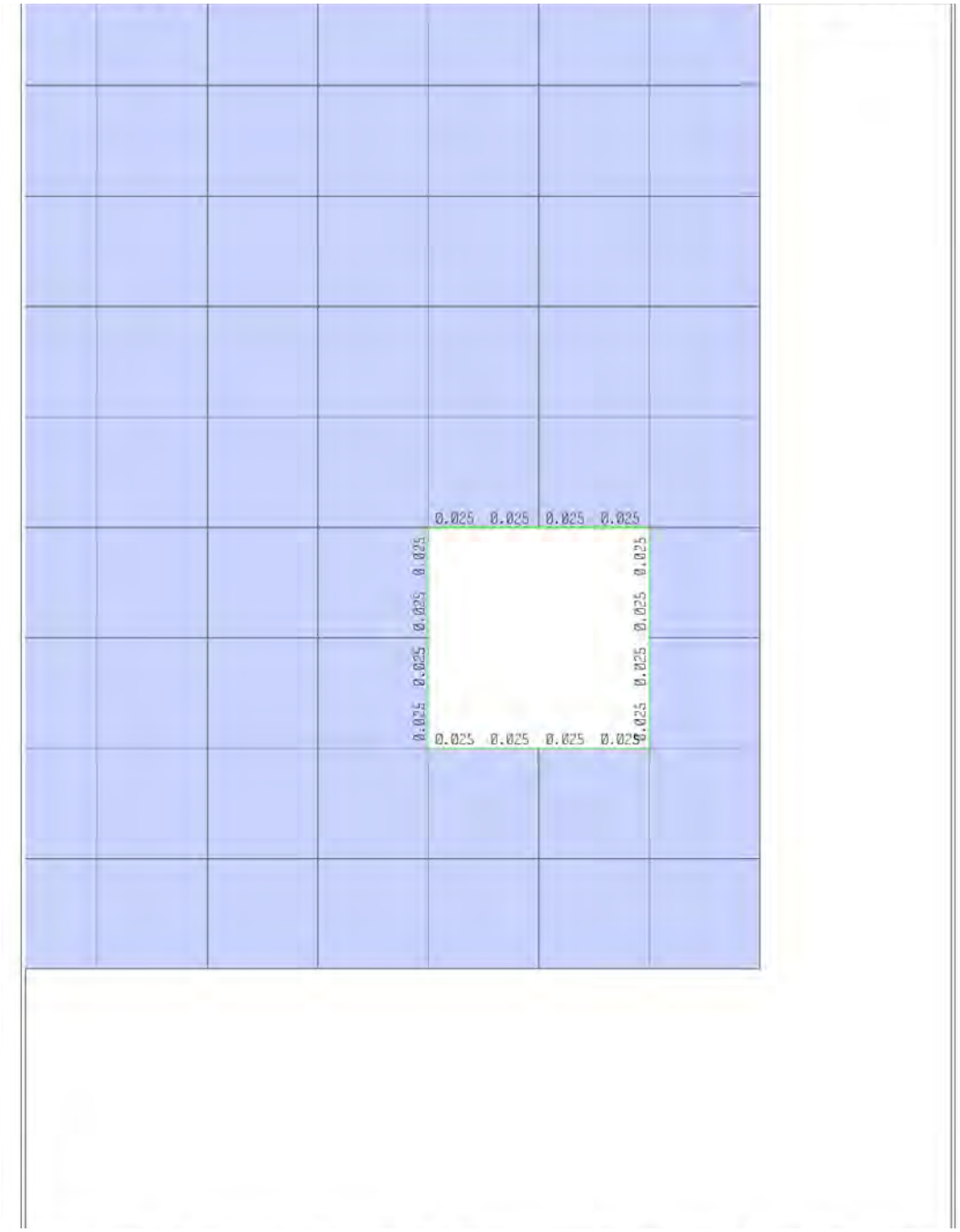
CALCULO A CORTANTE SECCION RECTANGULAR SEGÚN ARTICULO 44 EHE-08		
DATOS DE ENTRADA		**OBSERVACIONES**
ANCHO DEL ALMA, bo, (CM):	100.00	
CANTO (CM):	30.00	
RECUBRIMIENTO MECÁNICO (CM):	5.00	
CANTO PILAR DE APOYO O ANCHO APARATO DE APOYO, (CM):	40.00	
DISTANCIA CENTRO DE GRAVEDAD SECCION A FIBRA INFERIOR, (CM):	15.00	
DISTANCIA INICIO LONGITUD DE TRANSFERENCIA PRETENSADO A BORDE EXTERIOR, (C	0.00	
Fck (KG/CM2):	300.00	
COEF. MINORACIÓN HORMIGÓN:	1.50	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA, Fyk, (KG/CM2):	4,100.00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA PASIVA A CORTANTE, (KG/CM2):	4,100.00	
LIMITE ELASTICO ARMADURA ACTIVA, Fpk, (KG/CM2):	0.00	
COEF. MINORACION ACERO:	1.15	
α (G. SEXAGESIMALES):	90.00	
θ (G. SEXAGESIMALES):	45.00	
Nd, AXIL DE CALCULO INCL. PRETENSADO, (Tn) , (COMPRESION POSITIVO):	0.00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS TOTALES, (Tn):	0.00	
FUERZA TOTAL DE PRETENSADO, CONSIDERANDO PERDIDAS INSTANTANEAS, (Tn):	0.00	
σp,po, TENSION ARMADURA ACTIVA DEBIDO PRETENSADO SIN PERDIDAS, (KG/CM2):	0.00	
AREA TOTAL DE ARMADURA PASIVA A TRACCION, (CM2):	21.98	
AREA TOTAL ARMADURA PASIVA COMPRIMIDA, (CM2):	21.98	
AREA TOTAL DE ARMADURA ACTIVA, (CM2):	0.00	
DIAMETRO DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0.00	
Vrd, (T), A BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu1:	15.00	
Vrd, (T), A UN CANTO DE BORDE DE APOYO PARA EL CALCULO DE Vu2:	15.00	
Md, (M-T), SITUADA EN LA INTERSECCIÓN DE UNA LINEA A 45º DESDE BORDE DE APOYO CON C.G. DE LA SEC.:	16.00	
RESULTADOS		
PARA CALCULO DE Vu1		**SECCION DE COMPROBACION: BORDE DE APOYO**
Fcd (KG/CM2):	200.00	
0.25*Fcd (KG/CM2):	50.00	
0.5*Fcd (KG/CM2):	100.00	
F1cd, (KG/CM2):	120.00	
d, (CM):	25.00	
AREA TOTAL SECCION HORMIGON, Ac, (CM2):	3,000.00	
cotgθ:	1.00	
cotgα:	0.00	
senα:	1.00	
σcd, (KG/CM2):	3,565.22	
σpd, (KG/CM2):	0.00	
σ cd PARA EL CALCULO DE Vu1, (KG/CM2):	0.00	
K1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K3:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K4:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE K
K:	1.00	VALOR DE K ADOPTADO
Vu1, CORTANTE DE AGOTAMIENTO POR COMPRESION OBLIQUA, (Tn):	150.00	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md<Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: DIST .C.G. A FIBRA INF.DESDE BORDE APOYO**
σ cd DEBIDO AL PRETENSADO PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md<Mfis,d, (KG/CM2):	0.00	
Fct,m, (KG/CM2):	29.15	
Fct,k, (KG/CM2):	20.41	
Fct,d, (KG/CM2):	13.60	
MOMENTO DE INERCIA DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM4):	225,000.00	
MOMENTO ESTATICO DE LA SECCION TRANSVERSAL, (CM3):	11,250.00	
MODULO RESISTENTE, (CM3):	15,000.00	
σp, TENSIÓN EN LA ARMADURA DE PRETENSADO DESPUES DE PERD. TOT., (KG/CM2):	0.00	
Lbpt, LONGITUD DE TRANSFERENCIA DE LA ARMADURA ACTIVA, (CM):	0.00	
Lx, DISTANCIA DE SECCION CONSIDERADA A INICIO LONG. DE TRANSFERENCIA, (CM):	55.00	
αd:	0.00	
Mfis,d, (M-T):	**2.04**	
Vu2, CUANDO Md<Mfis,d,(Tn):	27.21	
PARA CALCULO DE Vu2 CUANDO Md>Mfis,d		**SECCION DE COMPROBACION: CANTO UTIL DE BORDE APOYO**
ξ:	1.89	
Fcv, (KG/CM2):	300.00	
ρ1:	0.0088	
σ cd PARA EL CALCULO DE Vu2 PARA Md>Mfis,d, (KG/CM2):	0.00	PARA APOYOS INTERIORES DE ESTRUCTURAS CONTINUAS NO CONSIDERAR PRETENSADO
Vu2, CUANDO Md>Mfis,d,(Tn):	18.02	
PARA CALCULO DE Vcu		
Fcv, (KG/CM2):	300.00	
ρ1:	0.0088	
ξ:	1.89	
σ cd PARA EL CALCULO DE Vcu, (KG/CM2):	0.00	
σxd, (KG/CM2):	0.00	
Fct,m, (KG/CM2):	29.15	
cotgθe1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe3:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE cotgθe
cotgθe:	1.00	
β1:	1.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β2:	0.00	PASO INTERM. PARA CALCULO DE β
β:	1.00	
Vcu, (Tn):	14.28	
PARA CALCULO DE St		
St1:	18.75	
St2:	0.00	
St3:	0.00	
St: (CM):	18.75	
RESUMEN RESULTADOS		
Vu1, (Tn):	150.00	
Vu2, (Tn):	18.02	
Vsu, (Tn):	0.00	
Aα, (CM2/CM):	0.000	
Aα min., (CM2/CM):	0.109	
St, (CM):	18.75	

Civil21 INGENIERIA ROSILLO INGENIEROS

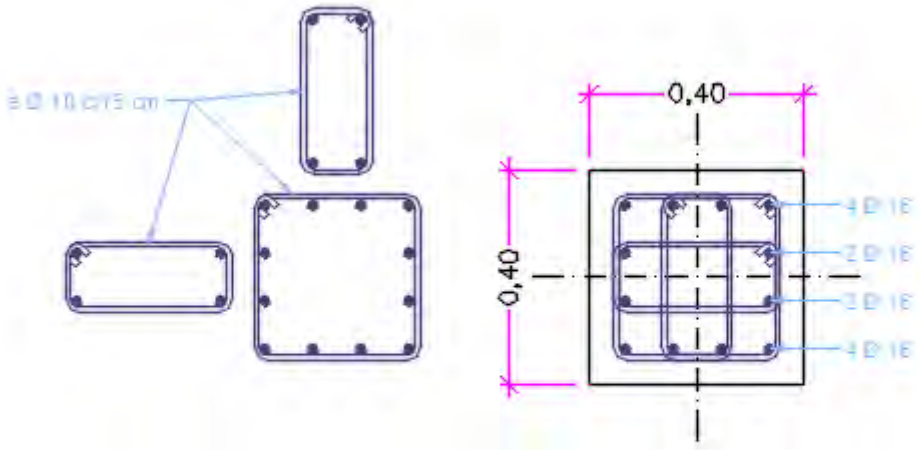
1.7. ARMADO DEL ZUNCHO PARA HUECO ACCESO INTERIOR

Se colocará con sección 30x30 con 2Ø16 superior e inferior, con estribos Ø8 cada 15 cms

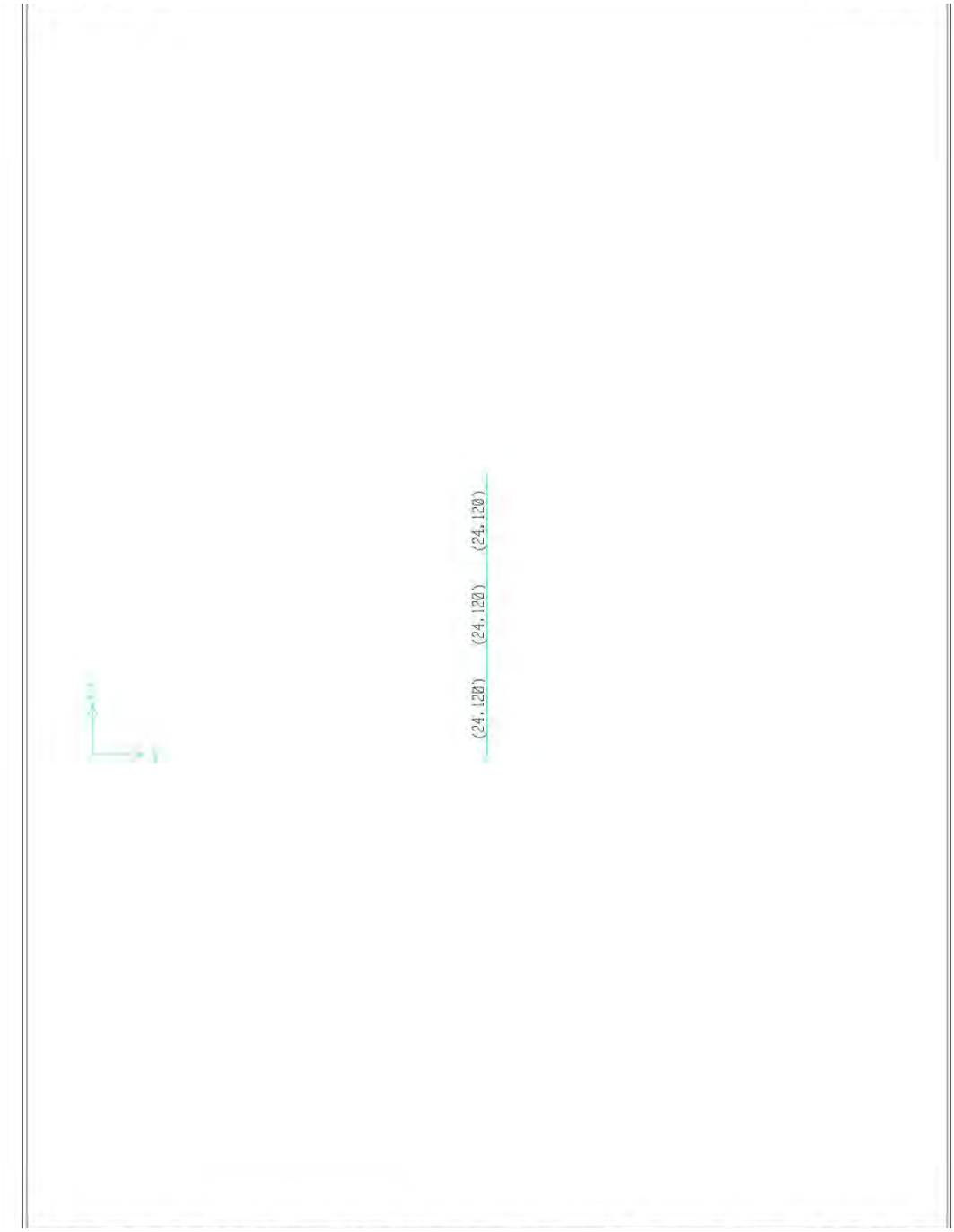


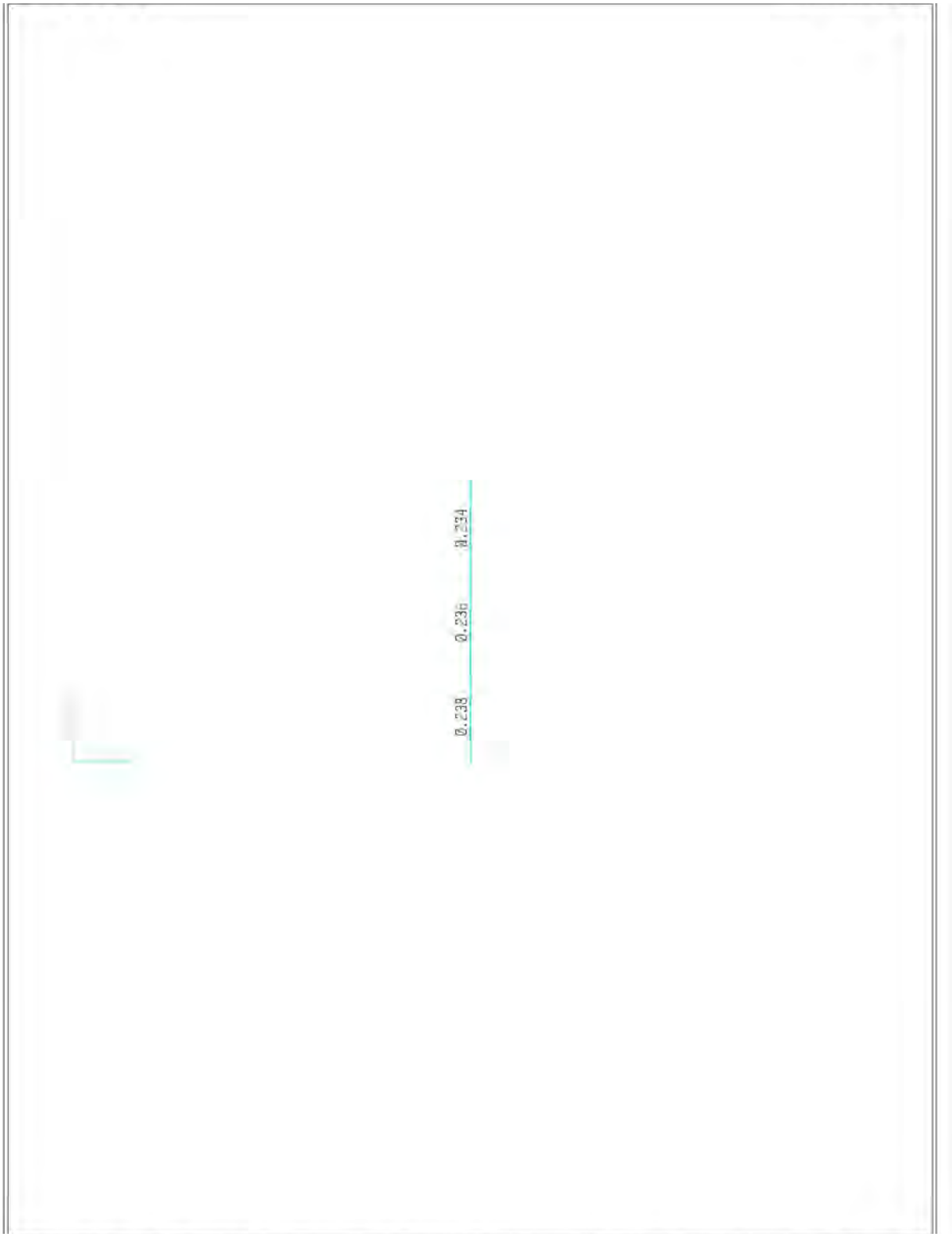

0.025 0.025 0.025 0.025
0.025 0.025 0.025 0.025
0.025 0.025 0.025 0.025
0.025 0.025 0.025 0.025

1.8. ARMADO PILAR



ARMADO PILAR
ESCALA 1/20


(24.120)
(24.120)
(24.120)


0.234
0.236
0.238

1.9. TENSIÓN EN EL TERRENO BAJO PILAR DEPÓSITO

Tensión máxima en el terreno bajo pilar de la combinación terreno:

$\sigma = 1{,}72/(0{,}5x0{,}5) = 6{,}88\ T/m^2 = 0{,}69\ kg/cm^2$

Cabildo de Gran Canaria

Anejo N°2: Cálculo Estructura Cuarto Técnico

ÍNDICE ANEJO Nº2: CÁLCULO ESTRUCTURA CUARTO TÉCNICO

4. Anejo Nº2.- Cálculo Estructura Cuarto Técnico 89

4.1. INTRODUCCIÓN 89
4.2. MATERIALES 89
4.2.1. COEFICIENTE DE MINORACIÓN 90
4.2.2. TERRENO 90
4.3. ACCIONES 90
4.4. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD 91
4.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES 91
4.6. CÁLCULO FORJADO PLACA ALVEOLAR 91
4.6.1. CARGAS 91
4.6.2. CÁLCULO CANTO FORJADO 92
4.6.3. COMPROBACIÓN A CORTANTE 93
4.6.4. CÁLCULO ARMADO CAPA DE COMPRESIÓN 93
4.6.5. ARMADURA SUPERIOR EN EXTREMOS DE LA PLACA 94
4.7. FICHA TÉCNICA FORJADO PLACA ALVEOLAR 15 + 5 TIPO T-1 95
4.8. CÁLCULO MÉNSULA 96
4.8.1. GENERALIDADES 96
4.8.2. CÁLCULO ARMADO MÉNSULA 98
4.9. MURO DE BLOQUE MACIZO 101
4.9.1. GENERALIDADES 101
4.9.2. COMPROBACIÓN MURO DE CARGA 102
4.9.3. COMPROBACIÓN CAPACIDAD PORTANTE 102
4.9.4. COMPROBACIÓN A FLEXIÓN 103
4.9.5. PRESIÓN DEL VIENTO SOBRE PAÑO 103
4.9.6. COMPROBACIÓN A CORTANTE 103
4.10. ARMADO PILARETES Y ZUNCHO 104
4.10.1. ARMADO PILARETE 104
4.10.2. ARMADO ZUNCHO SUPERIOR MURO 104
4.10.3. CÁLCULO CONECTOR ZUNCHO-FORJADO 105
4.11. CÁLCULO ZAPATA CORRIDA 105

2. Anejo N°2.- Cálculo Estructura Cuarto Técnico

2.1. INTRODUCCIÓN

A continuación, se detallan los cálculos justificativos de la estructura de hormigón armado del cuarto técnico, el mismo se encuentra adosado al depósito de agua, siendo el muro de contención medianero.

El forjado se dimensiona utilizando placas alveolares pretensadas. Están prefabricadas por una empresa debidamente autorizada, en una instalación fija exterior a la obra. Son un elemento superficial plano de hormigón, aligerado con alveolos longitudinales. Las juntas laterales han de estar diseñadas de forma que, cuando estén llenas de hormigón, puedan transmitir esfuerzos cortantes a las losas contiguas.

Las armaduras activas permiten el pretensado y están reguladas por el artículo 32 de la EHE. La serie de diámetros nominales válida para alambres de pretensado y la denominación en función de diámetros y de la carga unitaria máxima.

Para el diseño de forjados con losas alveolares se tiene en consideración los siguientes aspectos:

- Luz máxima

La luz máxima de forjados con losas alveolares es de 20 m

- Capa de compresión

Los forjados de losas alveolares pueden proyectarse con capa de compresión o sin ella, la Instrucción admite la posibilidad de no ejecutar capa de compresión cuando los esfuerzos laterales no sean importantes; aun así, esta decisión se deberá justifica.

Cuando se disponga capa de compresión, deberá tener un espesor mínimo de 40 mm

- Canto del forjado de losas alveolares

El canto total del forjado tiene que cumplir las mismas limitaciones de deformaciones por flecha que los forjados de viguetas, es decir:

- Flecha total a tiempo infinito no mayor que el menor de los valores L/250 y L/500 + 1 cm
- Flecha activa para forjados que soportan tabiques o muros no mayor que el menor de los valores L/500 y L/1000 + 0,5 cm.

Como en el caso de los forjados de viguetas, la Instrucción permite obviar el cálculo de la flecha si el canto del forjado es, como mínimo, el resultado de la aplicación de la formulación del apartado 15.2.2, con luz de cálculo menor de 12 m y sobrecarga inferior a 4 kN/m^2. El canto mínimo necesario se puede determinar en función del tipo de forjado, de la luz, de la carga y de la continuidad estructural entre tramos.

Los enlaces de las losas alveolares pueden ser directos o indirectos. Los directos son aquellos en que la losa descansa sobre el elemento principal de la estructura de apoyo. En este caso, cuando se ejecute el forjado no será necesario ningún tipo de apuntalamiento. En contraposición, los indirectos son aquellos en que el enlace se resuelve por una solución de continuidad con armaduras dispuestas en juntas y alveolos. El apoyo indirecto se puede ejecutar con o sin apuntalamiento. Los casos de apuntalado se remiten a la EHE

2.2. MATERIALES

Los materiales empleados son:

- Hormigón armado: HA-30/B/20/IIIa
- Vida útil: 50 años
- Cemento: CEM II/B-S
- Ambiente: IIIa
- Recubrimiento 3,5 cm
- Ancho de fisura admisible: 0,2 mm
- Acero corrugado para armar B-500 S
- Bloques macizos de 20 cm de espesor, fb>= 50 kg/cm2
- Mortero M5

2.2.1. COEFICIENTE DE MINORACIÓN

Los coeficientes de minoración de los materiales considerados son:

- Para el hormigón: γ_c= 1,5
- Para la armadura corrugada; γ_s=1,15
- Para fábrica de bloques: γ_M= 2,5

2.2.2. TERRENO

Ante la falta de información respecto a las características del terreno de apoyo, se considera un terreno de compacidad media con los siguientes parámetros considerados:

Tensión admisible de terreno: 1,5 kg/cm²

2.3. ACCIONES

Las acciones consideradas son:

- Peso propio forjado placas alveolar, F: 15+6 cm: 200+150= 350 kg/m²
- Formación de pendiente, P: 1,5%, espesor medio 3 cm: 0,03x2000= 60 kg/m²
- Peso paneles solares en cubierta, PV: 30 kg/m²
- Sobre carga de uso para mantenimiento en cubierta y escalera, SC: 100 kg/m²
- Carga de nieve en cubierta, N: 20 kg/m²

El empuje del viento sobre muros:

$$q_e=q_b.C_e.C_p$$

q_b= 50 kg/m²

C_e= 2,5 Grado de aspereza II y altura de 6 m

H/D=5/15=0,33

C_p= 0,7 presión

C_p= 0,4 succión

q_e= 50x2,5x0,7= 87,5 kg/m² a barlovento

q_e= 50x2,5x0,= 50 kg/m² a sotavento

2.4. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD

- Sobrecarga de uso:

$$\Psi_0 = 0 / \Psi_1 = 0 / \Psi_2 = 0$$

- Nieve:

$$\Psi_0 = 0,5 / \Psi_1 = 0,2 / \Psi_2 = 0$$

- Viento:

$$\Psi_0 = 0,6 / \Psi_1 = 0,5 / \Psi_2 = 0$$

2.5. COMBINACIÓN DE ACCIONES

FORJADO DEPOSITO

ELU, SITUACION PERSISTENTE O TRANSITORIA (RESISTENCIA)

ELU2:1,35 (F+P+PV)+1,5 SC+1,5X0,5 N

2.6. CÁLCULO FORJADO PLACA ALVEOLAR

2.6.1. CARGAS

- Peso Propio 350 Kg/m²
- Formación de pendiente 60 Kg/m²
- Peso paneles solares 30 Kg/m²
- Sobrecarga de uso 100 Kg/m²
- Sobrecarga de nieve 20 Kg/m²

Total…… **560 Kg/m²**

Luz de cálculo: 4m

2.6.2. CÁLCULO CANTO FORJADO

La instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados por elementos prefabricados **(EFHE)** establece que:

- La flecha total a tiempo infinito no excederá al menor de los valores L/250 y L/500 + 10 mm, donde L es la luz del vano en milímetros (1,6 veces el vuelo en el caso de voladizos)
- La flecha activa especifica no excederá al menor de los valores L/500 y L/1000 + 5 mm, en forjados que sustenta tabiques o uros de partición y cerramiento.

EFHE también especifica que no es obligatorio comprobar si las flechas cumplen las condiciones anteriores en:

- Forjados de viguetas con luces menores que 7 m
- Forjados de losas alveolares pretensadas con luces menores de 12 m

Siempre que las sobrecargas no sean mayores de 4kN/m² y el canto del forjado **h** sea mayor que el $\mathbf{h_{min}}$ calculado según la expresión:

$$h_{min} = \delta_1 . \delta_2 . {}^{L}/_{C}$$

Donde:

δ_1: Factor que depende de la carga total q (kN/m²) y es igual a $\sqrt{\frac{q}{7}}$

δ_2: Factor que tiene el valor de $\left(\frac{L}{6}\right)^{1/4}$

L: La Luz de cálculo del forjado en m

C: Constante según los tipos de forjados de carga y de tramo, según la tabla 11

Coeficiente C				
Tipos de forjado	**Tipos de carga**	**Tipos de tramo**		
		Aislado	Extremo	Interior
Viguetas armadas	Con tabiques o muros	17	21	24
	Cubiertas	20	24	27
Viguetas pretensadas	Con tabiques o muros	19	23	26
	Cubiertas	22	26	29
Losas alveolares pretensadas (1)	Con tabiques o muros	36	-	-
	Cubiertas	45	-	-

(1) Piezas pretensadas proyectadas de forma que, para la combinación infrecuente, no llegue a superarse el momento de figuración. En el caso de voladizos C=6 si el forjado recibe la carga de tabiques o muros, o C=9 en otros casos

Tabla 14. Valores del coeficiente C para cálculo de forjados unidireccionales

Por lo tanto, tenemos que:

$$h_{min} = \sqrt{\frac{5{,}6}{7}}\ x\ \left(\frac{4}{6}\right)^{1/4}\ x\ \frac{400}{45} = 7{,}12 \ \rightarrow Se\ adopta\ el\ valor\ de\ \mathbf{15 + 6\ cms}$$

- Sobrecarga de uso:

$$\Psi_o = 0$$

- Nieve:

$$\Psi_o = 0{,}5$$

Combinación de carga ELU

ELU1 = 1,35 (350+60) + 1,5 (100+30) + 1,5 x 0,5 x 20 = 763,5 Kg/ml

$$Md = \frac{0{,}77\ x\ 4^2}{8} = 1{,}54\ T/ml$$

Vd = 0,77 x 4/2 = 1,54 T/ml

Para forjado de placa alveolar15+6 tipo T-1 (Prefabricados Arinaga)

Para ambiente tipo IIIa → de compresión para hormigón pretensado, para este caso M_o = momento de descompresión = 1,88 m.T/ml > 1,54/1,5 → **Cumple Estado Límite Servicio**

2.6.3. COMPROBACIÓN A CORTANTE

100 mm Md < Mo

Vu = 9,3 T/ml > 1,54 T/ml → **Cumple**

Luego se verifica la placa alveolar tipo T-1 de Prefabricados Arinaga o similar + capa de compresión H-30 de 6 cm de espesor

2.6.4. CÁLCULO ARMADO CAPA DE COMPRESIÓN

A_S = 1,1/1000 x 100 x 6 = 0,66 cm²

Para redondos de 5 mm; A_S = 0,2 cm²

Luego 0,66/0,2 = 3,36 Ø5 mm → usar mallazo ≠ Ø5mm c/20cm

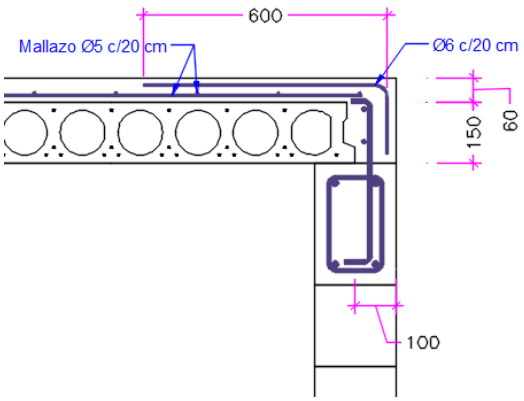
2.6.5. ARMADURA SUPERIOR EN EXTREMOS DE LA PLACA

$$M_d^- = {}^1/_4 \; x \; M_d^+$$

$$M_d^- = {}^1/_4 \; x \; 1{,}54 \quad = 0{,}39 \; {}^{m.T}/_{ml} \rightarrow A_S = 0{,}55 \; {}^{cm^2}/_{ml} \rightarrow \emptyset 6 \frac{c}{20} cm$$

Longitud = 0,1 x 4 + 0,1 = 0,5 m

Detalle armadura
capa de compresión



2.7. FICHA TÉCNICA FORJADO PLACA ALVEOLAR 15 + 5 TIPO T-1

2.8. CÁLCULO MÉNSULA

2.8.1. GENERALIDADES

Una ménsula corta es un elemento estructural que debido a su geometría no se puede calcular mediante los métodos clásicos del cálculo de estructura.

Este elemento, junto con otros que no pueden ser tampoco calculados con los métodos clásicos, está clasificado por la Instrucción Española Estructural (EHE-08). Región D

La definición y características de las regiones D, o regiones de discontinuidad, están recogidas en la norma citada, pero en general son estructuras o partes de una estructura en la que no es válida la teoría general de flexión, es decir, no podemos aplicar las hipótesis de Bernouilli-Navier ni Kirchhoff.

La representación de una ménsula corta más habitual es la siguiente:

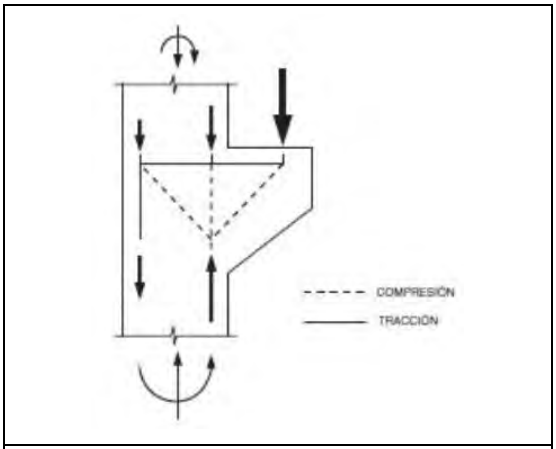


Fig. Nº36.- Representación esfuerzos ménsula corta

Cómo calcular este elemento especial

Existen varias formas de calcular estos elementos, pero el más intuitivo y sencillo de aplicar es el método de bielas y tirantes.

Este método consiste en sustituir la ménsula corta por una estructura de barras articuladas, generalmente plana o en algunos casos espacial, que representa su comportamiento.

Las barras comprimidas se denominan bielas y representan la compresión del hormigón. Las barras traccionadas se denominan tirantes y representan las fuerzas de tracción de las armaduras.

El modelo debe equilibrar los esfuerzos exteriores existentes en la frontera de la ménsula.

Este tipo de modelos, que suponen un comportamiento plástico perfecto, satisfacen los requerimientos del teorema del límite inferior de la teoría de la plasticidad y, una vez decidido el modelo, el de unicidad de la solución.

Este método permite la comprobación de las condiciones de la ménsula corta en Estado Límite Último, para las distintas combinaciones de acciones establecidas en el **Artículo 13° de la EHE-08**, si se verifican las condiciones de las bielas, los tirantes y los nudos, de acuerdo con los criterios establecidos en el **Artículo 40°** de la misma instrucción.

Las comprobaciones relativas al Estado Límite de Servicio, especialmente la fisuración, no se realizan explícitamente, pero pueden considerarse satisfechas si el modelo se orienta con los resultados de un análisis lineal y se cumplen las condiciones para los tirantes establecidas en el Artículo 40°.

Cómo armar el elemento

Una vez que hemos determinado el modelo, tenemos que armar el elemento.

Para ello, dispondremos del acero pasivo correspondiente a la fuerza determinada en cada uno de los tirantes que hayamos dispuesto, $\mathbf{A_s}$, y además generaremos un armado de piel, $\mathbf{A_{sh}}$, en forma de cercos que envuelvan al elemento en al menos 2/3 del canto total del mismo.

Siempre con la precaución de no dejar más de 30 cm de hormigón sin armadura en ninguno de los planos que tenga la ménsula corta.

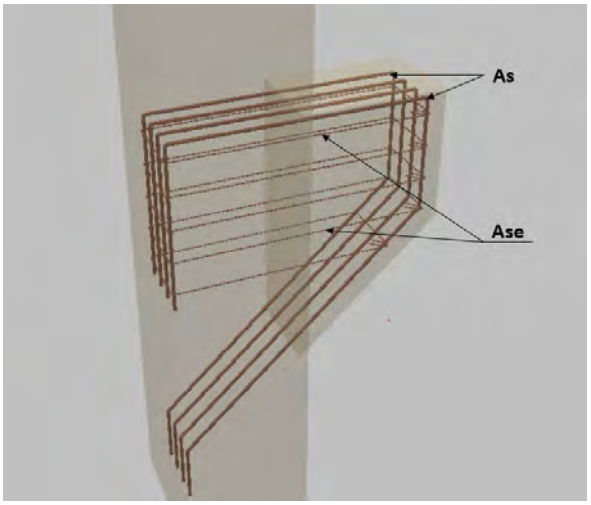


Fig. N°37.- Forma armadura en ménsulas cortas

2.8.2. CÁLCULO ARMADO MÉNSULA

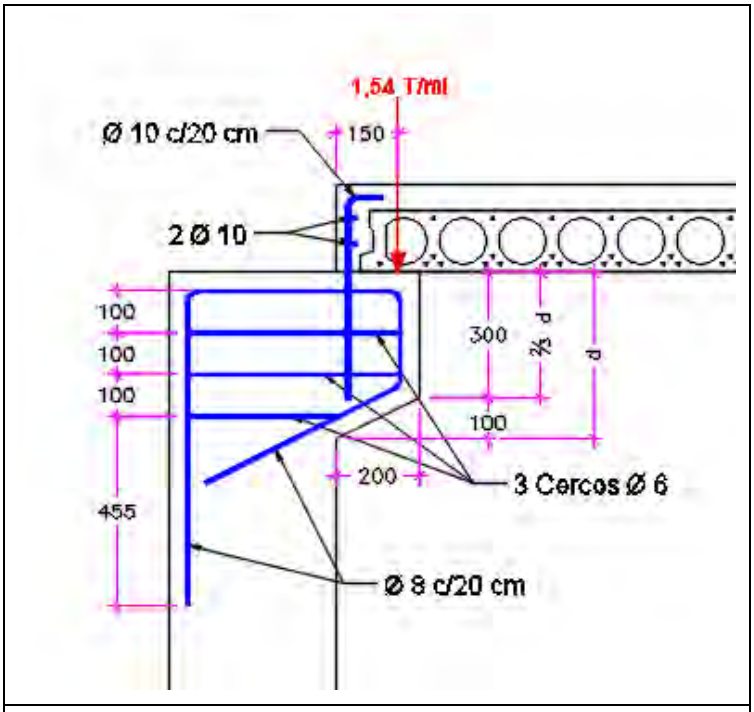


Fig. Nº38.- Detalle armadura y conexión ménsula forjado cuarto técnico

En cuanto a la geometría de la ménsula corta, se garantiza que se cumple el canto de la misma es mínimo 2/3 de la distancia d

El ángulo θ de inclinación de las compresiones oblicuas (bielas) puede tener los siguientes valores:

Ctg θ = 1,4 si se hormigona la ménsula monolíticamente con el pilar (Nuestro caso)

Ctg θ = 1,0 si se hormigona la ménsula sobre el hormigón del pilar endurecido

Ctg θ = 0,6 para el caso anterior, pero con rugosidad débil de la superficie del hormigón endurecido

Por otro lado, ha de cumplir con la condición de $d \geq \left({}^{a}/_{0,85}\right) . cotg\ \theta$; a = 0,15 m; → d ≥ 0,15/0,85 x 1,4 = 0,25 m

Luego d ≥ 0,25 → Adoptamos el valor **d=0,40 m**

<u>Dimensionamiento de la armadura</u>

La armadura principal A_S se dimensionará para una tracción de cálculo:

$$T_{1d} = F_{vd} . tg\theta + F_{hd} = A_S . f_{yd} \ ; \ con\ f_{yd} < 400\ {}^{N}/_{mm^2}$$

Siendo:

F_{yk} = Tensión de fluencia del acero

F_{yd} = Tensión de cálculo del acero

$$F_{yd} = \frac{F_{yk}}{1,15}$$

Con esto, podemos distribuir el área de acero obtenido en una cierta cantidad de barras, a lo largo de la ménsula, como se muestra en la siguiente imagen:

Fig. N°39.- Armadura As de la ménsula

$T_{1d} = F_{vd}$. Tag.θ + o ; F_{vd} = 1,54 T/ml

T_{1d} = 1,54/1,4 = 1,1 T $\rightarrow A_S = \frac{1100\ x\ 1{,}15}{4100} = 0{,}31 \frac{cm^2}{ml} \rightarrow \ Ø8\ c/20\ cm$

El área obtenida de la armadura "A_S" se reparte uniformemente en todo el ancho "c". Ésta debe anclarse a partir del eje de la columna

Luego, para estimar la armadura "A_{sh}", podemos emplear la siguiente expresión simplificada:

$T_{2d} = 0{,}2 \cdot F_{vd} = 0{,}2 \times 1{,}54 = 0{,}31$ T/ml

$T_{2d} = A_{SE} \cdot F_{yd} \rightarrow A_{SE} = \frac{310\ x\ 1{,}15}{4100} = 0{,}087\ cm^2$

$$\frac{F_{vd}}{b\ c} \leq F_{c\,d}\ ;\ \frac{1540}{110x15} = 1{,}02\ {}^{Kg}/_{cm^2}\ ;\ F_{c\,d} = 0{,}7 \cdot \frac{300}{1{,}5} = 140\ {}^{Kg}/_{cm^2} > 1{,}04\ \mathbf{OK}$$

Comprobación de resultados

Comprobación	Valores	Estado
Vuelo de la carga (a): *Norma EHE-98. Artículo 63.1*	Máximo: 0.34 m Calculado: 0.1 m	Cumple
Canto útil de la sección adyacente al soporte (d): *Norma EHE-98. Artículo 63.2.1*	Mínimo: 0.07 m Calculado: 0.34 m	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Canto útil en borde de apoyo (d1): *Norma EHE-98. Artículo 63.1*	Mínimo: 0.17 m Calculado: 0.29 m	Cumple
Relación de esfuerzos: Fhd / Fvd: *Norma EHE-98. Artículo 63.1.2*	Máximo: 0.15 Calculado: 0	Cumple
Área armadura principal necesaria: *Norma EHE-98. Artículo 63.2.1*	Mínimo: 6.4 cm² Calculado: 6.8 cm²	Cumple
Resistencia de la biela de compresión: *Norma EHE-98. Artículo 63.2.1.2*	Máximo: 142.71 t Calculado: 2.31 t	Cumple
Área armadura estribos necesaria: *Norma EHE-98. Artículo 63.2.1.1*	Mínimo: 0.11 cm² Calculado: 2.26 cm²	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-98. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armaduras principales:	Calculado: 17.5 cm	Cumple
- Estribos:	Calculado: 5.7 cm	Cumple
Separación libre mínima de las armaduras: *Norma EHE-98. Artículo 66.4.1*	Mínimo: 2.5 cm	
- Armaduras principales:	Calculado: 16.3 cm	Cumple
- Estribos:	Calculado: 5.1 cm	Cumple
Recubrimiento geométrico: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Mínimo: 5 cm	
- Armadura principal:	Calculado: 5 cm	Cumple
- Estribos:	Calculado: 5 cm	Cumple
Longitud anclaje arm. principal en pilar: *Norma EHE-98. Artículo 66.5*	Mínimo: 23 cm Calculado: 75 cm	Cumple
Longitud anclaje arm. principal en ménsula: *Norma EHE-98. Artículo 66.5*	Mínimo: 12 cm Calculado: 20 cm	Cumple
Distancia borde apoyo-quiebro arm. principal: *Norma EHE-98. Artículo 61.3*	Mínimo: 1.2 cm Calculado: 4.6 cm	Cumple

Comprobación	Valores	Estado
Vuelo desde el borde de apoyo: *Criterio de CYPE, basado en: J. Calavera. "Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón". Capítulo 60.2.2.c*	Mínimo: 5 cm Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.9. MURO DE BLOQUE MACIZO

2.9.1. GENERALIDADES

El procedimiento utilizado se basa en el contenido del Código Técnico de la Edificación, respetando, en particular las prescripciones, modelos y parámetros establecidos en los siguientes Documentos Básicos:

- DB SE *("Seguridad Estructural")*
- DB SE-AE *("Seguridad Estructural: Acciones en la Edificación")*
- DB SE-F *("Seguridad Estructural: Fábrica")*

En este apartado, se presentan los procedimientos básicos para el dimensionamiento de los elementos a un nivel global de estructura y las rutinas necesarias para verificar los requisitos de resistencia y estabilidad exigidos por la normativa para cada tipo de muro.

El objetivo, por lo tanto, es sentar las bases fundamentales del dimensionamiento de los muros de carga, debido a que, para este tipo de muros, la acción vertical constituye la combinación fundamental que condiciona la validez de la capacidad portante.

El proceso general de verificación del muro de carga se desarrolla en el artículo 5.2 *"Muros sometidos predominantemente a carga vertical"* del Documento Básico "Seguridad Estructural: Fábrica). El procedimiento consiste esencialmente, en comparar la capacidad resistente de las secciones más significativas del muro, con el estado de solicitaciones ante la combinación de carga indicada.

La condición de verificación de la capacidad portante del muro de carga es:

$$N_{Sd} \leq N_{Pd} \quad \textit{(DB SE-F artículo 5.2.3 párrafo 1)}$$

Donde:

N_{Sd} es el valor de cálculo de la solicitación

N_{Pd} es el valor de cálculo de la capacidad resistente reducido de las propiedades del material

El tipo de solicitación en las secciones de los uros de carga, ante acción vertical, es de compresión compuesta. Los esfuerzos proceden de la transmisión de la carga de los forjados y del propio peso del muro, considerando los nudos muro-forjado con un cierto grado de rigidez.

La comprobación debe hacerse en segundo orden, es decir, introduciendo la amplificación de excentricidad que supone el pandeo y las imperfecciones de ejecución, deducida, a su vez de la esbeltez y condiciones de arriostramiento del muro.

2.9.2. COMPROBACIÓN MURO DE CARGA

En nuestro caso, el muro está formado por bloques macizos de 20cms de espesor, cuyas características mecánicas son:

- Resistencia a compresión del bloque: $F_b = 5\ N/mm^2 \rightarrow 50\ Kg/cm^2$
- Resistencia a compresión fábrica: $f_K = 4\ N/mm^2 \rightarrow 50\ Kg/cm^2$ (Tabla 4.4)
- Resistencia a cortante fábrica: $f_{vK} = 0{,}2\ N/mm^2 \rightarrow 5\ Kg/cm^2$ (Tabla 4.5)
- Resistencia a flexión fábrica: $f_{xk1} = 0{,}1\ N/mm^2 \rightarrow 1\ Kg/cm^2$ (Tabla 4.6)

  $f_{xk2} = 0{,}4\ N/mm^2 \rightarrow 4\ Kg/cm^2$ (Tabla 4.6)

- Coeficiente parcial de seguridad, γ_m

Cat. de control (II) y de ejecución (B) $\rightarrow \gamma_m = 2{,}5$

Considerando paño de uro de 3,3 m de largo x 1,77 de alto

2.9.3. COMPROBACIÓN CAPACIDAD PORTANTE

En muros de una hoja (o de dos hojas unidas rígidamente), la capacidad resistente vertical de cálculo a compresión vertical, N_{Rd}, por unidad de longitud, vale:

$N_{Rd}=\Phi \cdot t \cdot fd$ (5.6) donde:

Φ es el factor de reducción del grueso del muro por efecto de la esbeltez y/o de la excentricidad de la carga que se calcula según el apartado 5.2.3.

t es el espesor del muro

f_d es la resistencia de cálculo a compresión de la fábrica. Cuando el área A, en m^2 , de la sección horizontal de un muro sea menor que $0{,}1m^2$, se reducirá por el factor 0,7+3·A

En corona del muro

X=5 cm = 0,05 m; B/6 = 0,2/6 = 0,033

Factor de reducción Φ en cabeza y base de muro:

en cabeza $\Phi = 1 - 2.(e/t)$

en base $\Phi = 1 - 2.(e/t) - 2.(a/t)$

siendo:

a la profundidad con que se remete la tabica del forjado respecto a la cara exterior del muro

e la excentricidad total de la sección que se comprueba. Salvo que se haya obtenido por capacidad, según el apartado 5.2.2, se considerará:

$\Phi = 1\text{-}2.e/t = 1 - 2x5/20 = 0{,}5$

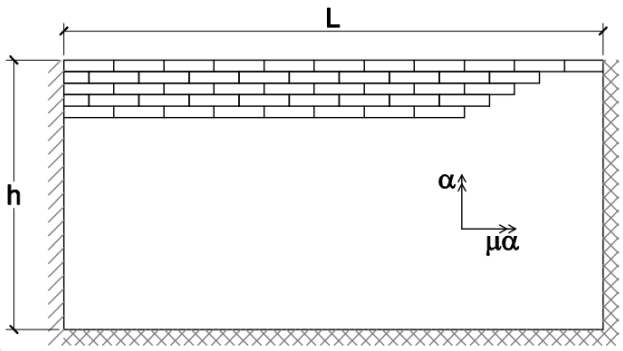
N_{Rd} = 0,50x0,2x 400/2,5 = 16 T/ml > 1,54 T/ml → **OK**

En base del muro

N_{Sd} = 1,54x(1,77+0,3) x 0,2x2x1,35 = 2,66 T/ml

N_{Nd} = 1x0,2x 400/2,5 = 32 T/ml > 2,66 T/ml → **OK**

2.9.4. COMPROBACIÓN A FLEXIÓN



h/L = 1,77/3,3 = 0,54

$\mu = F_{X1}/F_{X2}$ = 0,1/0,4 = 0,25

Para h/L = 0,54 y μ = 0,25

α = 0,042

2.9.5. PRESIÓN DEL VIENTO SOBRE PAÑO

q= 50 x 2,5 x 0,7 = 87,5 Kg/m²

γ_F = 1,5

q_d = 1,5 x 87,5 = 131 Kg/m²

M_d paralelo a 1 cara = 131 x $3,3^2$ x 0,042 x 10^{-3} = 0,06 m.T/m

$M_d = F_{xd}$ x $t^2/6$ x $1/\gamma_m$ = 10 x $0,2^2/6$ x 1/2,5 = 0,025 m.T./ml > 0,015 → **OK**

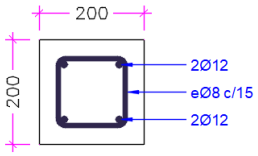
2.9.6. COMPROBACIÓN A CORTANTE

V_{Sd} = 0,131 x 3,3/2 = 0,22 T/ml

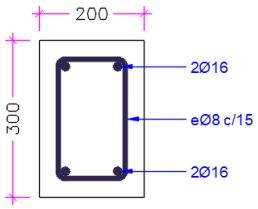
$V_{nd} = F_{vdx}$ t = 20 x 0,2 x 1/2,5 =1,6 T/ml > 0,22 → **OK**

2.10. ARMADO PILARETES Y ZUNCHO

Detalle armado pilarete



Detalle armado zuncho muro



2.10.1. ARMADO PILARETE

H = 3,27 m

Q_d = 131 Kg/m² ⟶ Viento mayorado

M_d = 0,131 x 3,3 x 3,27²/12 = 0,3 m.T

Pilarete 20x20 cm ⟶ A_S = 0,72 cm² ⟶ 4Ø12 ; e Ø8 c/15 cms

2.10.2. ARMADO ZUNCHO SUPERIOR MURO

Ancho = 20 cm

Canto = 30 cm

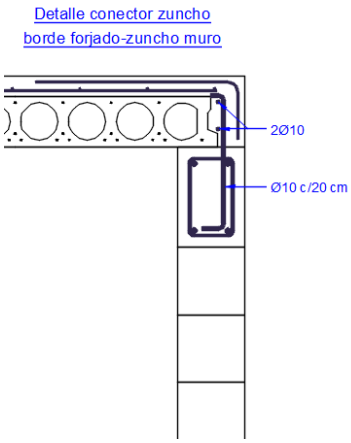
Vano = 10 m

Carga de viento = 0,131 x 3,27/2 = 0,22 T/ml

M_d = 0,22 x 10²/8 = 2,67 m.T ⟶ A_S = 4,52 cm² ⟶ 2Ø16 / cara

V_d = 0,22 x 10/2 = 1,1.T ⟶ A_S = 0,033 cm² ⟶ e 1Ø8 c/15cm

2.10.3. CÁLCULO CONECTOR ZUNCHO-FORJADO



V_{nd} = 0,31 x 3,27/2 = 0,22.T/ml

$$A_S = \frac{220}{\frac{1}{\sqrt{3}} x \frac{4.100}{1,15}} = 0,11 \ {}^{cm^2}/_{ml}$$

A_S = 0,11 cm² → Ø10 c/20cm

2.11. CÁLCULO ZAPATA CORRIDA

Carga transmitida a la zapata:

1,12 T/ml del forjado

0,2 x 3,27 x 2 = 1,31 T/ml

Total = 2,42 T/ml

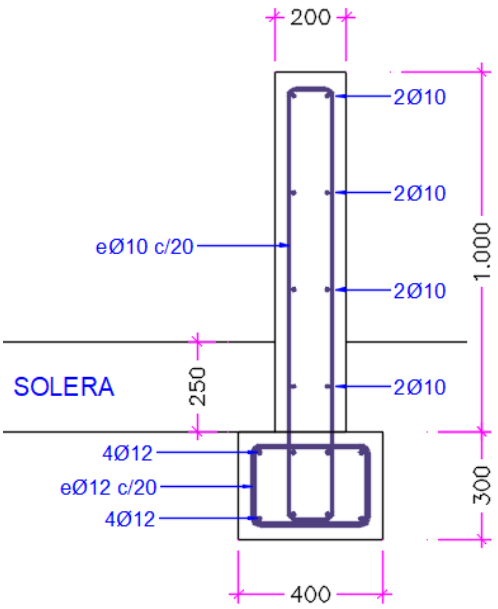
Peso zapata:

40 x 30 = 0,40 x 0,30 x 2,5 = 0,30 T/ml

2,42 + 0,30 = T/ml

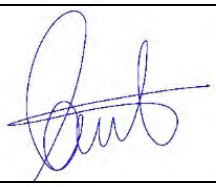
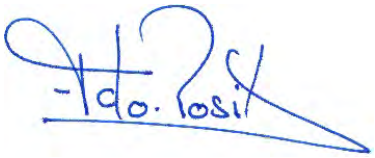
$$\rho = \frac{2,72}{1 \ x \ 0,4} = 0,68 \ {}^{Kg}/_{cm^2}$$

Detalle zapata corrida



En Las Palmas de Gran Canaria, Mayo 2.021

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

ANEJO Nº3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

ÍNDICE ANEJO Nº3: CÁLCULO INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA. 2

1.1. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. 2
1.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN 3
1.3. SISTEMA HIDRÁULICO 3
1.4. SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA 3
1.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE A.C.S. 6

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA 16

2.1. INTRODUCCIÓN 16
2.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO 16
2.3. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS 17
2.3.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA 17
2.3.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS 18
2.3.3. PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS 18
2.4. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA 19
2.4.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN 19
2.4.2. CÁLCULO DE LA DEMANDA 19
2.4.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA 21
2.5. CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA 23
2.5.1. SISTEMAS DE CAPTACIÓN 23
2.5.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR 25
2.5.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO 26
2.5.4. CIRCUITO HIDRÁULICO 26
2.5.5. SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR 28
2.5.6. SISTEMA DE CONTROL Y MEDIDA 28
2.6. LISTADO DE DEMANDAS DE ACS 29
2.7. ANÁLISIS AMBIENTAL 30

ANEJO Nº3.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S.

La instalación consta de un sistema centralizado con interacumulador, se puede descomponer en cinco partes:

- Sistema de captación
- Sistema de acumulación
- Sistema hidráulico
- Sistema auxiliar de energía (bomba de calor)
- Sistema de control y regulación

El esquema detallado de la instalación se puede visualizar en la *Figura Nº11*

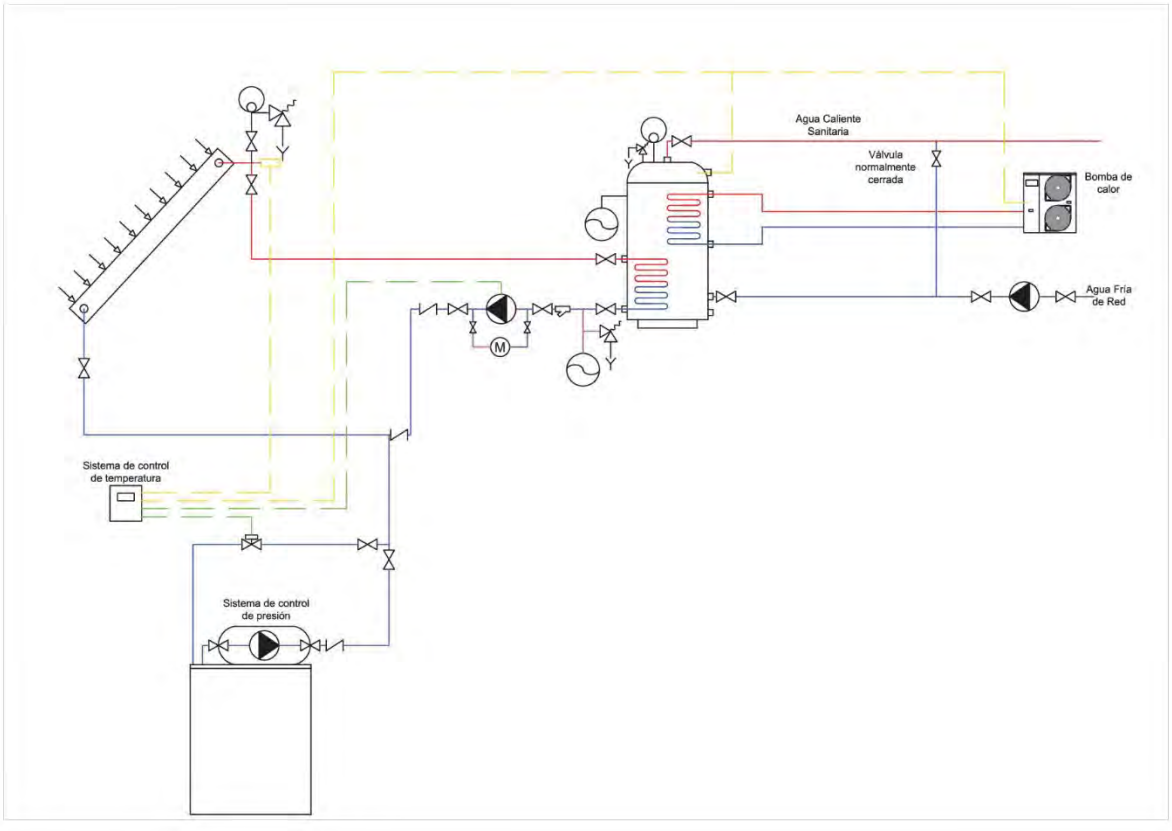


Fig. Nº15.- Esquema de la instalación de A.C.S.

1.1.1.1. *SISTEMA DE CAPTACIÓN*

Su función es calentar el fluido caloportador mediante la captación de la radiación solar.

Es el componente principal de cualquier instalación solar térmica de baja temperatura.

La instalación de este proyecto contará con 15 captadores solares orientados al sur y con una inclinación de 45°. Al haberse escogido un modelo que cuenta con 2,00 m^2 de área de captación, se tendrá una superficie total de captación de 30,00 m^2.

El ancho de la azotea donde irán colocados los captadores no es suficiente para albergar los quince captadores seguidos. Por lo tanto, se dispondrán en tres filas de cinco, guardando la distancia mínima para evitar pérdidas por sombra. Todos los captadores se colocarán en paralelo.

1.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN

Su función es almacenar la energía solar disponible en períodos de baja demanda para poder suministrarla posteriormente. De esta forma independiza el circuito de captación solar del circuito de consumo. Es necesario por el desfase existente entre la radiación solar que se capta y el consumo.

Para este proyecto se ha escogido un interacumulador en acero inoxidable de 2.000 litros, de doble serpentín de 2,54 / 3,18 m^2 de área de intercambio.

1.3. SISTEMA HIDRÁULICO

Su función es conectar entre sí los principales componentes de la instalación solar.

Comprende el conjunto de tuberías, bomba de circulación, válvulas y accesorios que intervendrán en el transporte del fluido caloportador desde el sistema de captación (cubierta) al sistema de acumulación (cuarto técnico).

Para este proyecto se ha escogido una unidad de circulación para el circuito primario con capacidad de regulación del caudal en tránsito en función del número de colectores.

Este grupo hidráulico consta de una bomba que moverá un caudal de 1,62 m^3/h y vencerá sin problemas la pérdida de carga calculada en el circuito primario, siendo esta de 1 m.c.a.

Para el circuito primario se usará tubería de cobre de 25 mm de diámetro interior preaislada con espuma de poliuretano resistente a altas temperaturas, revestida con plástico duro para tendido empotrado o en intemperie.

Se coloca también un vaso de expansión cerrado de 280 litros de capacidad para controlar la dilatación del fluido caloportador.

La red de distribución, se utilizará la existente para transportar el ACS al matadero general, sin embargo, para el matadero de aves y para un punto de lavado próximo a la depuradora se hará mediante un nuevo trazado, se trata del punto de lavado para vehículos de ganado, debido a las condiciones actuales de la red, éste no puede utilizarse mientras existe limpieza por otro lado de la red.

1.4. SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA

Su función es apoyar o sustituir cuando sea necesario la instalación solar. Ésta no se diseña para cubrir la totalidad de la demanda por lo que para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica se debe disponer de un sistema auxiliar de energía. En este caso se instalará una bomba de calor.

Las bombas de calor son un sistema de climatización que tiene como objetivo aportar calor a un espacio. Su mecanismo se basa en un ciclo de refrigeración reversible, es decir, son capaces de aportar calor y calentar el agua sanitaria, como de aportar frío.

Este sistema de calefacción absorbe el calor del aire exterior y lo transporta hacia el espacio interior, haciendo que se trate de un sistema de bajo consumo y ecológico, gracias a que su fuente principal de energía proviene del calor existente en el aire.

Entre sus ventajas, las más relevantes son:

- **Bajo consumo eléctrico**. Las bombas funcionan con un compresor que consume electricidad para transportar el calor, no para generarlo. Consigue importantes ahorros respecto a los sistemas de calentamiento tradicional como gas, electricidad o gasóleo.
- **Son reversibles**. Podemos usarlas también como aparatos de aire acondicionado durante los meses de verano.
- **Respeto al medio ambiente**. Consumen mucho menos energía que otro sistema de climatización, y no emiten CO_2 a la atmósfera.

Las bombas de calor suelen estar formadas por dos elementos: el grupo bomba de calor, que, a su vez también puede estar formada por unidad exterior e interior y el depósito de acumulación de ACS. Ambos elementos están unidos por un circuito compuesto del evaporador, un compresor, un condensador y una válvula de expansión.

Con respecto a su funcionamiento, el fluido refrigerante que circula por ese circuito, y que es la base de la bomba, está a baja temperatura y a baja presión, y por tanto está en estado líquido. Al conectar la bomba, empieza a aspirar aire del exterior, que pasa a través del evaporador rodeando el punto donde está el fluido y absorbe el calor presente en el aire, evaporándose. El aire es expulsado al exterior de nuevo más frío que cuando fue absorbido.

Después, el fluido, en forma de gas a baja presión, entra en el compresor. El compresor se encarga de aumentar la presión y la temperatura, convirtiendo el gas en líquido caliente.

Una vez el gas se convierte en fluido muy caliente, pasa al condensador, donde cede la energía al aire que lo rodea, calentándolo y, a medida que va cediendo toda la energía, condensándose y volviendo así a estado líquido.

Por último, el fluido pasa por la válvula de expansión para recuperar sus características iniciales (baja temperatura y baja presión) y comenzar de nuevo el ciclo.

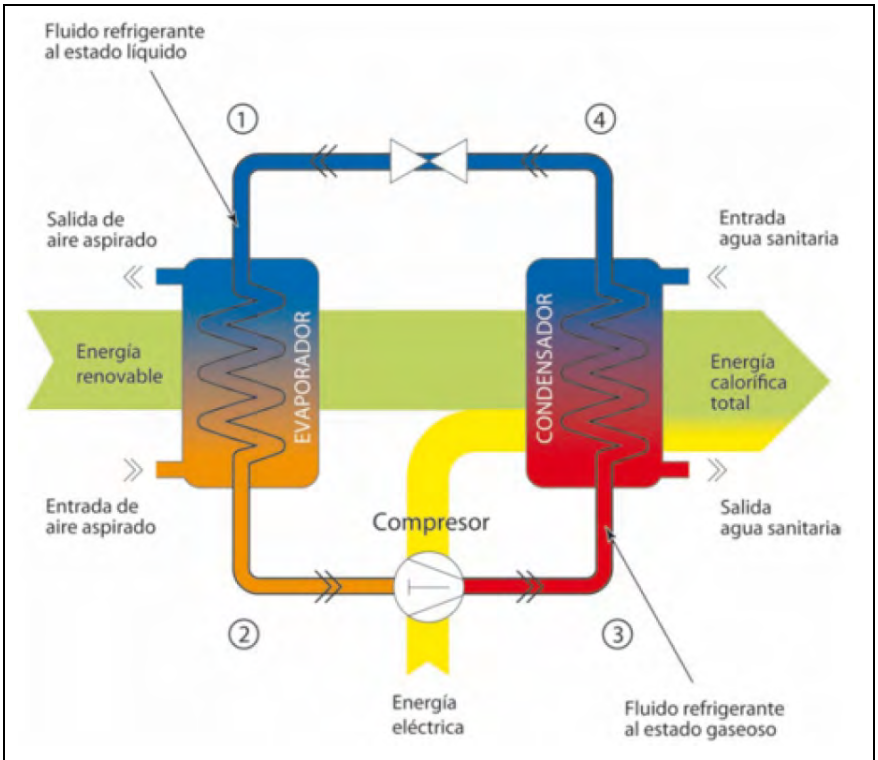


Fig. Nº16.- Principio de funcionamiento bomba de calor

1.4.1.1. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Su función es mantener la instalación con una presión de trabajo constante y con la temperatura de los captadores solares dentro de los límites de seguridad independientemente de las condiciones de trabajo, facilitando el mantenimiento de Introducción dichas instalaciones. Para ello hará uso de sondas de temperatura y manómetros en varias zonas del circuito primario que enviarán los datos a la unidad de control.

Para este proyecto se ha escogido un equipo de llenado/vaciado de instalaciones de energía solar con control electrónico que actuará llenando los captadores cuando hay menos presión de la configurada inicialmente y vaciándolos cuando la temperatura de los captadores sobrepasa una temperatura límite prefijada.

1.5. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE A.C.S.

1.5.1.1. CAPTADORES

Se eligen quince captadores **FERROLI ECOTOP VRFA-HRF,** dispuestos en tres filas (cinco captadores por fila)

Producción A.C.S., calentamiento de piscinas, calefacción baja temperatura, fancoils y refrigeración por absorción

Captadores solares fabricados bajo las siguientes normas:

- Pruebas de certificación según EN-12975-2.
- Contraseña de Certificación por la Dirección General de Política Energética y Minas.

VENTAJAS del captador ECOTOP:

- Es un captador con dos modelos, uno con disposición vertical (ECOTOP VF) y otro, con disposición horizontal (ECOTOP HF).
- Se pueden conectar hasta 8 captadores por batería, modelos con disposición vertical y hasta 4 captadores por batería, modelos con disposición horizontal.
- La cubierta es de vidrio templado de bajo contenido en hierro (inferior al 0,005%), de 4 mm de espesor.
- La carcasa exterior es de aluminio.
- La superficie de absorción es de cobre con recubrimiento selectivo.
- La placa colectora es de tubos de cobre.
- El absorbedor tiene soldaduras realizadas por ultasonidos.
- El aislamiento es de lana de roca de 40 mm de espesor.
- El captador tiene garantía contra defectos de fabricación de 8 años.

Fig. Nº17.- Ventajas del captador escogido

En la *figura Nº13* se muestra las partes que componen el captador

Fig. Nº18.- Composición del captador

Sus características más importantes se pueden ver en la *tabla Nº4*

Sup. Total	1,97 m^2
Sup. Apertura	1,89 m^2
Sup. Absorvedor	1,86 m^2
Altura	1.700 mm
Ancho	1.160 mm
Fondo	80 mm
Nº de conexiones	4
Diámetro de conexiones	¾”
Peso en vacío	35 Kg
Contenido diluido	1,4 l
Caudal de trabajo recomendado	100-250 l/h
Presión máx. de trabajo	10 bar
Temperatura de estancamiento	175ºC
Aislamiento en lana de roca de espesor	40 mm
Grado de absorción	95%
Emisividad	5%
Máximo Nº colectores en paralelo	8

Tabla 4. Características técnicas del captador

1.5.1.2. INTERACUMULADOR

Se escoge para el presente proyecto un Inter acumulador de 2.000 litros de doble serpentín en acero inoxidable, el agua acumulada se calienta por el circuito primario de la instalación solar térmica procedente de los captadores solares y el segundo serpentín actúa desde la bomba de calor como elemento auxiliar.

El modelo elegido para este equipo es **FERCO XEP2000** como se puede observar en la Figura N°111

Fig. Nº19.- Interacumulador de doble serrpentín

Las dimensiones son de un diámetro de 2.060 mm y altura de 2.500 mm, las distintas conexiones son las que se especifican a continuación:

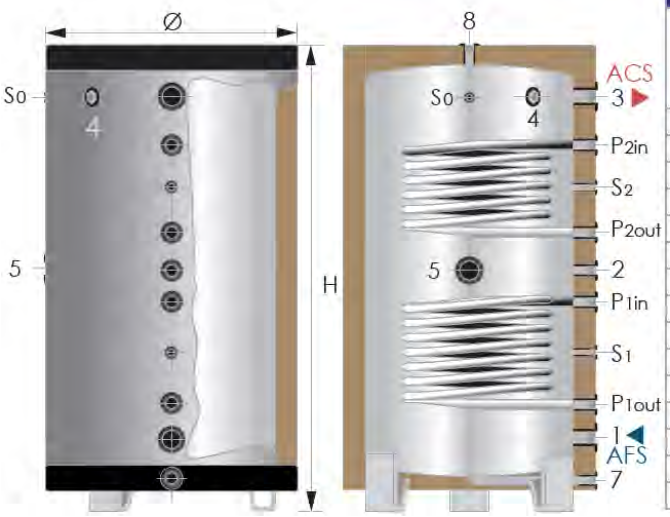


TABLA DE CONEXIONES			
COTA	DESCRIPCIÓN	MEDIDA EN PULGADAS	
		750L	1000L 2000L
1	Entrada AFS	2"	3"
2	Entrada Retorno RECIRCULACIÓN	1¼"	
3	Salida ACS	2"	3"
4	Ánodo de magnesio	1¼"	
5	Conexión para resistencias	1½"	
6	Toma de inspección	DN400	
7	Drenaje	1"	
8	Conexión de purga / auxiliar	1"	
P1 in	Entrada intercambiador 1	1"	1"
P1 out	Saída intercambiador 1	1"	1"
P2 in	Entrada intercambiador 2	1"	1"
P2 out	Saída intercambiador 2	1"	1"
S0	termomanómetro	½"	
S1	Funda intercambiador porta sonda 1	½"	
S2	Funda intercambiador porta sonda 2	½"	

Por otro lado, las características son las que se indican en la *tabla N°5*

Altura H	2.050 mm
Diámetro Ø	2.060 mm

Reservatorio	Cilíndrico con fondos ahuecados
Material virola	Acero inoxidable AISI 444 (1.4521)
Posicionamiento	En el suelo con 3 soportes fijos
Protección anticorrosión	Ánodo de magnesio 1 ¼" x 400 mm
Temperatura máxima de servicio	90ºC
Tipología intercambiador	Tubular espiral
Material intercambiador	Acero inoxidable AISI 304L (EN 1.4307)
Presión máxima de servicio	6,0 bar
Dimensión serpentín 1	Ø33,7 x 36.000 mm
Dimensión serpentín 2	Ø33,7 x 36.000 mm
Sup. intercambio 1	3,81 m^2
Sup. intercambio 2	3,81 m^2
Densidad aislamiento térmico	100 Kg/m^3
Conductividad térmica a 20ºC	0,038 W/(mK)
Espesor mínimo	80 mm
Acabado	Polímero termoplástico impermeable, acolchado
Color	Aluminio Anodizado

Tabla 5. Características técnicas del interacumulador de doble serpentín

1.5.1.3. GRUPO HIDRÁULICO

Se elige para este proyecto el grupo hidráulico **FERROLI HIDRO 30**, que consta de regulador de caudal adaptándose a las necesidades de cada momento, centralita, varios termómetros y manómetros y una bomba de circulación que vence sin problemas la pérdida de carga de la instalación.

Se trata de un sistema de caudal regulable para circuitos solares de circulación forzada.

El regulador de flujo ajusta el caudal del circuito según las necesidades de la instalación.

Asimismo, el regulador permite: llenar, vaciar y lavar la instalación, así como desmontar la bomba de circulación sin tener que vaciar la instalación. Además, el 'flotador G' del regulador actúa como válvula de retén.

Unidad de circulación para el circuito primario. Cuenta con capacidad para regular el caudal de tránsito según el número de colectores solares de una instalación de energía solar térmica.

El grupo de seguridad compacto está compuesto de un regulador de caudal, un termómetro de ida y retorno, un grupo de seguridad con manómetro 0 - 10 bar y válvula seguridad a 6 bar (con conexión para vaso de expansión, que no está incorporado), un kit para soporte a pared y una bomba de circulación.

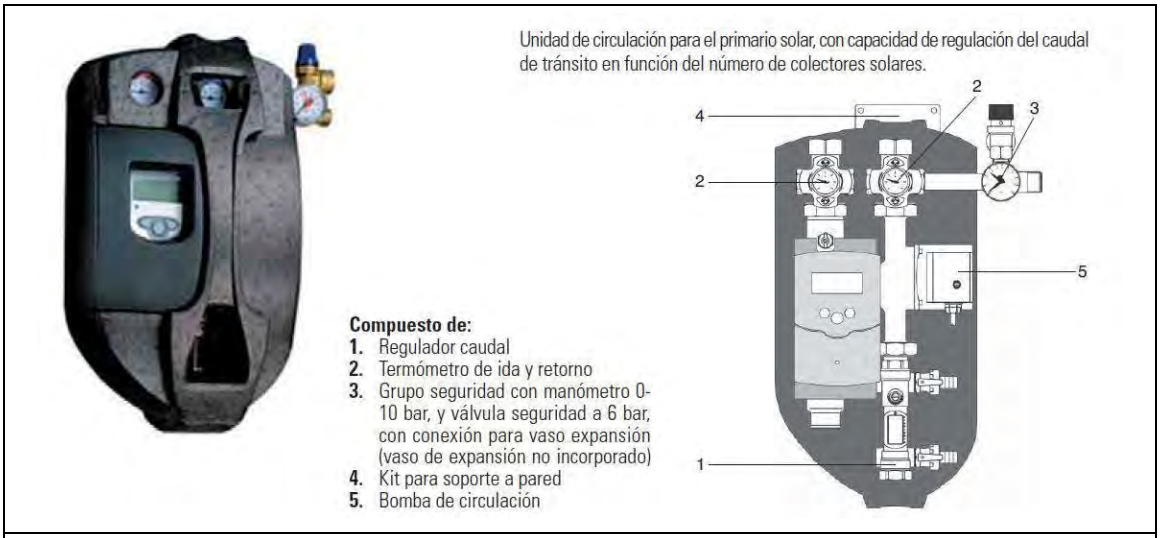


Fig. Nº20.- Unidad de circulación. Composición del grupo hidráulico

Debido a poca información en el catálogo acerca de la bomba del grupo escogido, se le solicita al fabricante FERROLI más detalle acerca de la potencia y la marca y modelo de bomba. La bomba de circulación del grupo es de la marca WILO modelo ST25/7-3, mostrada en la *Figura N°15*

Fig. Nº21.- Detalle bomba circulación circuito primario

En la *tabla 5*, se muestran las características de este modelo.

Modelo	HIDRO 30
Velocidades bomba	3
Potencia nominal de trabajo	59 / 81 110 W

Regulador caudal	10 – 30 litros/min
Nº de colectores recomendado	Hasta 20
Presión máxima de trabajo	8 bar
Temperatura máxima de trabajo	120 ºC
Manómetro	0 – 10 bar
Control Tª ida	Sí
Control Tª retorno	Sí
Válvula seguridad	6 bar / DN25
Válvula antirretorno	DN25
Toma llenado	Sí
Toma vaciado	Sí
Conexión vaso expansión	Sí (incluido)
Conexiones	DN25 – 1”
Dimensiones	500x260x90 mm

Tabla 6. Características técnicas bomba circulación circuito primario

1.5.1.4. SISTEMA DE CONTROL

Se elige el sistema de control y seguridad **FERROLI SEGURSOL 50 litros**. Es un equipo de llenado/vaciado de instalaciones de energía solar que permite mantener la instalación con una presión de trabajo constante y con la temperatura de los captadores solares dentro de los límites de seguridad independientemente de las condiciones de trabajo, facilitando también el mantenimiento de dichas instalaciones.

Actúa llenando los captadores cuando hay menos presión de la configurada inicialmente y vaciándolos cuando la temperatura de los captadores sobrepasa una temperatura límite prefijada. Esto se consigue mediante un sistema de control de temperatura que constantemente mide la temperatura de estos, y en caso de superar el límite se encarga de vaciarlos accionando un dispositivo, deteniendo las bombas de circulación y el sistema de llenado.

Una vez que el sistema de control de temperatura detecta que los captadores están por debajo de la temperatura máxima configurada se desactiva el dispositivo de vaciado y se activa el sistema de llenado para alcanzar la presión configurada. El sistema de llenado del depósito donde se almacenará el fluido durante ese tiempo (incluido en este equipo), está formado por un sistema de control de presión y de una bomba de acero inoxidable. Ver *Figura Nº16*

Fig. Nº22.- Detalle sistema control y seguridad

En la *Figura Nº17* se observa el esquema del sistema de control integrado en la instalación del circuito primario.

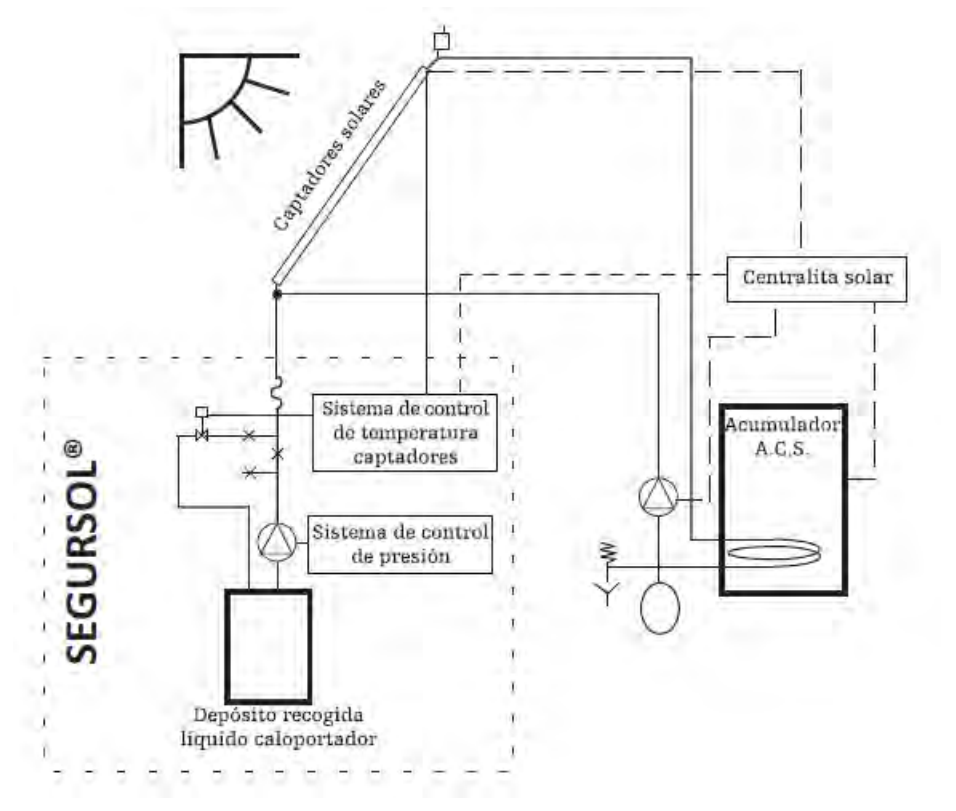


Fig. Nº23.- Esquema del sistema control y seguridad en la instalación del ACS

En la *tabla 6* se muestran las características técnicas del sistema control y seguridad.

Tensión alimentación	220 / 230 V
Frecuencia de línea	50 Hz
Presión máxima de trabajo	3,4 bares
Máxima corriente de fase del equipo	2,7 A
Máx. temperatura del líquido	60ºC
Máx. temperatura de ejercicio	50ºC
Min. temperatura de ejercicio	-5ºC
Rango regulación de presión	3 a 3,4 bares
Acoplamiento hidráulico salida fluido	¾" hembra (flexible)
Grado de protección	IP 55
Protección	Marcha en seco, amperimétrica
Material bomba	Cuerpo de acero inoxidable

Tabla 7. Características técnicas sistema de control y seguridad

1.5.1.1. SISTEMA AUXILIAR (BOMBA DE CALOR)

Como sistema auxiliar de generar energía, se elige una bomba de calor aire-agua alta temperatura con módulo hidrónico de velocidad variable e interface remoto HMI (400/3/50Hz) de la **marca CARRIER modelo 61AF-019P9**

Fig. Nº24.- Sistema Auxiliar (Bomba de Calor)

Sus características fundamentales son:

- Ahorro de energía
- Instalación sencilla
- Incorporación de tecnología avanzada
- Funcionamiento silencioso
- Funcionamiento económico
- Refrigerante R-407 C respetuoso con la capa de ozono

La bomba de calor viene de fábrica equipada con los principales componentes hidráulicos necesarios para la instalación: filtro de malla, bomba de agua, válvula de alivio de presión, transductor de presión de agua e interruptor de caudal.

El control Pro-Dialog+ permite integrar el sistema y los dispositivos de protección de la bomba de agua (caudal de agua insuficiente).

La bomba que se suministra con el módulo hidráulico es una bomba de velocidad variable. Gracias al flujo de velocidad variable, el sistema ya no precisa una válvula de control en la salida de la unidad.

Sin embargo, en aplicaciones con válvulas de dos vías debe mantenerse un sistema de bypass para garantizar el caudal mínimo.

Pro-Dialog+ incluye dos modos de funcionamiento:

--Velocidad de bomba constante

--Control del diferencial de temperatura constante.

Un algoritmo de arranque automático de la bomba protege el intercambiador de calor y las tuberías del módulo hidráulico contra las heladas a temperaturas del aire exterior de hasta -10 ^{O}C, como estándar. Si es necesario, es posible aumentar la protección contra las heladas hasta los -20 ^{O}C mediante la inclusión de calentadores en las tuberías del módulo hidráulico.

La opción del módulo hidráulico se integra en la bomba de calor sin aumentar sus dimensiones y ahorra el espacio que normalmente se utiliza para la bomba de agua.

2. MEMORIA JUSTIFICATIVA

2.1. INTRODUCCIÓN

La presente memoria comprende el diseño y cálculo de las instalaciones solares térmicas para producción de agua caliente sanitaria (ACS) en las instalaciones del Matadero Insular de Gran Canaria, en Cuesta de Ramón s/n, Las Palmas de GC.

El objeto del presente anejo de cálculo dentro del proyecto es el de exponer ante los organismos competentes que la instalación diseñada reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de justificar las soluciones adoptadas, las alternativas estudiadas y la solución escogida, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicho proyecto.

Para la realización de los cálculos se utiliza el módulo del software *TK-HE4. Instalaciones solares térmicas de la compañía Imventa Ingenieros.*

2.2. DATOS DEL EMPLAZAMIENTO

- Emplazamiento: Palmas de Gran Canaria, Las (Las Palmas)
- Altitud sobre el nivel del mar: 122,00 m
- Temperatura mínima histórica: 10,9 °C
- Zona climática: V
- Latitud: 28° 2' 29" Norte
- Longitud: 15° 24' 58" Oeste

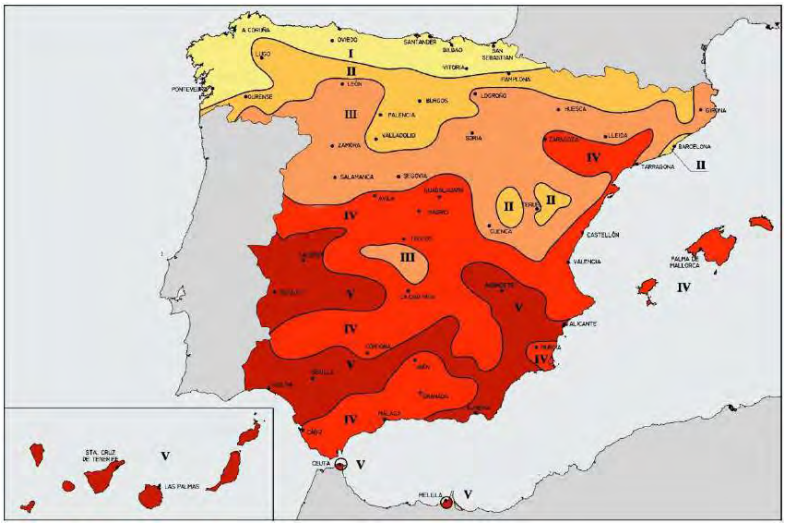


Fig. Nº40.- Mapa de zonas climáticas en España según CTE

VALORES MENSUALES DE DISEÑO			
	H (kWh/(m²·día))	Ta (°C)	Tr (°C)
Enero	3,500000	17,5	15,0
Febrero	4,140000	17,6	15,0
Marzo	5,030000	18,3	16,0
Abril	5,950000	18,7	16,0
Mayo	6,510000	19,9	17,0
Junio	6,220000	21,4	18,0
Julio	6,060000	23,2	19,0
Agosto	6,050000	24,0	19,0
Septiembre	5,640000	23,9	19,0
Octubre	4,700000	22,5	18,0
Noviembre	3,710000	20,4	17,0
Diciembre	3,240000	18,3	16,0

Tabla 15. Irradiación global diaria mensual

- Rm: Irradiación global diaria media mensual sobre superficie horizontal (en Wh/(m²·día)).
- Ta: Temperatura ambiente media mensual (en °C).
- Tr: Temperatura del agua fría media mensual (en °C).

Origen de datos:

- Irradiación solar: "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología.
- Temperatura ambiente: Código Técnico de la Edificación, Documento de Apoyo DA-DB-HE/2. Norma UNE 94003:2007. Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas.
- Temperatura de agua fría: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE4 Contribución solar mínima, Apéndice B: Temperatura media de agua fría.

2.3. CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

2.3.1. CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA

Se establece una contribución mínima de energía solar térmica en función de la zona climática y de la demanda de ACS o de climatización de piscina del edificio.

		Contribución solar mínima

X	Contribución solar mínima anual para ACS %	60%
X	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador	0,0%
X	Orientación del sistema generador (+ Este, 0° Ecuador, - Oeste)	0,0°
X	Inclinación del sistema generador (ángulo con la horizontal)	30,0°
	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	Demanda constante anual

2.3.2. PROTECCIÓN CONTRA SOBRECALENTAMIENTOS

		Protección contra sobrecalentamientos	
	Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%		No procede
		a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos preferentemente pasivos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).	
		b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).	
		c) Vaciado parcial del campo de captadores. Esta solución permite evitar el sobrecalentamiento, pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;	
		d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.	
		e) sistemas de vaciado y llenado automático del campo de captadores.	

2.3.3. PÉRDIDAS POR ORIENTACIÓN, INCLINACIÓN Y SOMBRAS

	Pérdidas por orientación, inclinación y sombras			
	Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sistema generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
X	General	10%	10%	15%

	Superposición	20%	15%	30%
	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

2.4. VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

2.4.1. PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

		Procedimiento de verificación
X		Obtención de la contribución solar mínima
X		Diseño y dimensionado de la instalación.
X		Obtención de las pérdidas límite por orientación, inclinación y sombras
X		Cumplimiento de la condiciones de mantenimiento

2.4.2. CÁLCULO DE LA DEMANDA

	HE4 Anexo F	Cálculo de la demanda		
X	**Cálculo de la demanda de agua caliente sanitaria anual**			
	Criterio de demanda (por unidad a la temperatura referencia)	N° unidades	Consumo unidad (l/día)	Consumo subtotal (Vivienda unifamiliar/día)
	Fábricas y talleres (por persona a 60,0 °C)	100	21,00	2.100,00
X	Temperatura elegida en el acumulador final			60 °C
X	Cálculo de la demanda real total			2100,00 l/día

	Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión	

$$D(T) = \sum_{i}^{12} D_i(T)$$

$$D_i(T) = D_i(60°C) \times \left(\frac{60 - T_i}{T - T_i}\right)$$

Dónde

- *D(T): Demanda de agua caliente sanitaria anual a la temperatura T elegida;*
- *D_i(T) Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura T elegida;*
- *D_i(60°C): Demanda de agua caliente sanitaria para el mes i a la temperatura de 60°C;*
- *T: Temperatura del acumulador final;*
- *T_i: Temperatura media del agua fría en el mes.*

X	**Consumo mensual de ACS y demanda energética**					
	Mes	Perfil consumo (%)	Consumo ACS (l/día a 60,0 °C)	Consumo ACS (l/mes a 60,0 °C)	Demanda neta ACS (kWh/mes)	Demanda bruta ACS (kWh/mes)
	Enero	100,0	2.100,00	65.100,00	3.406,4	3.542,6
	Febrero	100,0	2.100,00	58.800,00	3.076,7	3.199,8

	Marzo	100,0	2.100,00	65.100,00	3.330,7	3.463,9
	Abril	100,0	2.100,00	63.000,00	3.223,2	3.352,1
	Mayo	100,0	2.100,00	65.100,00	3.255,0	3.385,2
	Junio	100,0	2.100,00	63.000,00	3.076,7	3.199,8
	Julio	100,0	2.100,00	65.100,00	3.103,6	3.227,7
	Agosto	100,0	2.100,00	65.100,00	3.103,6	3.227,7
	Septiembre	100,0	2.100,00	63.000,00	3.003,5	3.123,6
	Octubre	100,0	2.100,00	65.100,00	3.179,3	3.306,4
	Noviembre	100,0	2.100,00	63.000,00	3.150,0	3.276,0
	Diciembre	100,0	2.100,00	65.100,00	3.330,7	3.463,9
	Total anual	-	-	766.500 l	38.239 kWh	39.769 kWh

Tabla 16. Consumo mensual de ACS y demanda energética

2.4.3. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

	Justificación del cumplimiento de la exigencia				
X	**Datos del emplazamiento**				
	Zona climática (tabla 3.3)	Latitud	Longitud	Altitud sobre el nivel del mar	Temperatura mínima histórica
	V	28° 2' 29" Norte	15° 24' 58" Oeste	123 m	10,9 °C
X	**Radiación Solar Global y temperaturas medias**				
	Mes	H (kWh/(m²·día))	T media ambiente (°C)	T media agua red (°C)	
	Enero	3,500000	17,5	15,0	
	Febrero	4,140000	17,6	15,0	
	Marzo	5,030000	18,3	16,0	
	Abril	5,950000	18,7	16,0	
	Mayo	6,510000	19,9	17,0	
	Junio	6,220000	21,4	18,0	
	Julio	6,060000	23,2	19,0	
	Agosto	6,050000	24,0	19,0	
	Septiembre	5,640000	23,9	19,0	
	Octubre	4,700000	22,5	18,0	
	Noviembre	3,710000	20,4	17,0	
	Diciembre	3,240000	18,3	16,0	

	Origen de datos: Irradiación solar: "Atlas de Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT", publicado en el año 2012 por la Agencia Estatal de Meteorología. Temperatura ambiente: Código Técnico de la Edificación, Documento de Apoyo DA-DB-HE/2. Norma UNE 94003:2007. Datos climáticos para el dimensionado de instalaciones solares térmicas. Temperatura de agua fría: Código Técnico de la Edificación, Documento Básico HE4: Contribución solar mínima, Apéndice B Temperatura media de agua fría.

X	Contribución solar anual alcanzada (método cálculo f-Chart)						
	Mes	Demanda media diaria ACS (kWh/día)	Demanda mensual ACS (kWh/mes)	Aporte Solar medio diario (kWh/día)	Aporte Solar mensual (kWh/mes)	Fracción Solar ACS (%)	Rendimiento medio (%)
	Enero	114,3	3.542,6	56,7	1.758,5	49,6	48,8
	Febrero	114,3	3.199,8	63,0	1.763,2	55,1	49,1
	Marzo	111,7	3.463,9	69,7	2.160,6	62,4	48,5
	Abril	111,7	3.352,1	78,5	2.355,1	70,3	48,2
	Mayo	109,2	3.385,2	79,7	2.469,3	72,9	47,5
	Junio	106,7	3.199,8	73,3	2.199,1	68,7	47,5
	Julio	104,1	3.227,7	72,2	2.239,6	69,4	47,2
	Agosto	104,1	3.227,7	76,3	2.366,8	73,3	47,1
	Septiembre	104,1	3.123,6	74,7	2.239,9	71,7	47,2
	Octubre	106,7	3.306,4	68,4	2.119,3	64,1	48,1
	Noviembre	109,2	3.276,0	59,1	1.772,6	54,1	48,3
	Diciembre	111,7	3.463,9	52,8	1.636,6	47,2	48,0
	Media anual	109,0	3.314,1	68,7	2.090,1	63,1	47,9

Tabla 17. Contribución solar anual alcanzada

	Periodos de tiempo en los cuales puedan darse condiciones de sobrecalentamiento	
	Número de meses consecutivos en los que la contribución solar supera 100%	Ninguno
	Número de meses en los cuales puedan darse condiciones de sobrecalentamiento (solar > 110%)	Ninguno
	Número de meses en los que la fracción solar alcanza el 100% sin tener en cuenta aquellos en los que la demanda energética es inferior al 50% de la media anual	Ninguno
	Medidas adoptadas para la protección de la instalación	

	Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación	
X	Ángulo de acimut	α= 0,0° (+ Este, 0° Ecuador, - Oeste)
X	Angulo de inclinación	β= 30,0° (0° horizontal)

X		Latitud	Φ= 28° 2' 29" Norte
X		Valor de inclinación máxima	69,9°
X		Valor de inclinación mínima	32,6°
X		Corrección de los límites de inclinación aceptables	
X		Inclinación máxima	56,9°
X		Inclinación mínima	19,7°

	Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras	
X	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras	6,27%
	Para obtener el valor de las pérdidas por sombras se utiliza un método analítico basado en el trazado de rayos. Este método consiste en determinar el porcentaje de la radiación solar que no alcanza la superficie de los captadores debido a los obstáculos, respecto de la que incidiría de no existir sombra, repitiendo el proceso para cada hora de un día representativo de cada mes. La superficie de cada captador solar se divide en 100 elementos rectangulares iguales y se comprueba geométricamente si el rayo trazado desde el centro de cada rectángulo hasta la posición solar, corta el volumen ocupado por alguno de los obstáculos o con alguno de los restantes captadores solares. En caso de que un obstáculo se interponga en el camino del rayo, se considera que todo el rectángulo está en sombra, y se contabilizan las pérdidas correspondientes a la energía que no se recibe, teniendo en cuenta que esta energía es diferente dependiendo de la hora solar. Es decir, la sombra producida al medio día provoca más pérdidas que la misma extensión de sombra producida a primera o última hora del día.	

2.5. CARACTERÍSTICAS Y DIMENSIONADO DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

2.5.1. SISTEMAS DE CAPTACIÓN

		Sistemas de captación	
X		Captador solar	ESTANDAR CAPTADOR SOLAR V 2 m2
			Área de captación 2,0 m²
			Caudal de ensayo 0,0 l/s
			Presión máxima de trabajo 7,0 bar
			Curva de rendimiento r = 0,7700 - 4,700·Te
		Número total de captadores	15
		Área total de captación	30,0 m²
X		El captador seleccionado posee la 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.	
X		Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.	

		Conexionado								
		La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.								
		Conexión de las filas de captadores	En serie		En paralelo	X	En serie paralelo			
		Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada	X	Salida	X	Entre bombas	X		
		X	Instalación de válvula de seguridad							
		Tipo de retorno	Invertido	X	Válvulas de equilibrado					

		Estructura de soporte	
		Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:	
X		Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.	
X		Estructura portante	Estructura metálica por cada batería de captadores
X		Sistema de fijación de captadores	Suministrado por el fabricante
X		Flexión máxima del captador	Permitida por el fabricante
		Número de puntos de sujeción de captadores	6
		Área de apoyo	1,7 m² por captador
		Posición de los puntos de apoyo	Distribuidos
X		Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores	
		Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.	

2.5.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN SOLAR

		Sistema de acumulación solar						
X		Volumen del depósito de acumulación solar					2500,0 l	
		Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación). A: Suma de las áreas de los captadores (m^2) V: Volumen del depósito de acumulación solar (litros)					FÓRMULA 50 < V/A < 180 RESULTADO 50 < 83,3 < 180	
X		N° de depósitos del sistema de acumulación solar					1	
		Configuración del depósito de acumulación solar		Vertical	X	Horizontal		
		Zona de ubicación		Exterior	X	Interior		
		Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos					No procede	
		Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo		En serie invertida		En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados		
		Prevención de la legionelosis: De acuerdo al anexo N° 3 del 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.						
		Nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación (instalaciones prefabricadas)						
X		Conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)						
X		Instalación de termómetro						
		Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m^3)		Válvulas de corte	X	Otro sistema (Especificar)		

		Situación de las conexiones	
X		Depósitos verticales	
		Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador	2/3 altura depósito
		La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste	
		La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior	
		La extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior	
		Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.	
X		Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación	

2.5.3. SISTEMA DE INTERCAMBIO

		Sistema de intercambio	
		Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula P ≥ 500 *A
			P = Resultado= ≥ 500 *A
X		Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (A)	$SU_i \geq 0,15$ *A Resultado= 6,7 ≥ 4,5
X		Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor	

2.5.4. CIRCUITO HIDRÁULICO

		Circuito hidráulico	
		Equilibrio del circuito hidráulico	
X		Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo	
		Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado	
		Caudal del fluido portador	
X		El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores	**1,50 (l/s)** Se cumple que 1,2 ≤ Valor ≤ 2,0 c/ 100 m² de red de captadores
		Captadores conectados en serie	Valor / nº de captadores No procede

		Tuberías	
X		El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.	
X		Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.	
X		Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	1%
		Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas	
X		Pérdidas térmicas totales	0,725 kW (4,83%)

		Tipo de material	Descripción del producto
		Pintura asfáltica	
		Poliéster reforzado con fibra de vidrio	
X		Pintura acrílica	
		Chapa de aluminio brillante	

		Bombas			
X		Circuito primario. Caída máxima de presión	0,6901 bar	Caudal nominal	0,450 l/s
X		Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.			
		Instalaciones superiores a 50 m² de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.			
		Piscinas cubiertas: Disposición de elementos	Colocación del filtro	Entre la bomba y los captadores.	
			Sentido de la corriente	bomba-filtro-captadores	
			Impulsión del agua caliente	Por la parte inferior de la piscina.	
			Impulsión de agua filtrada	En superficie	

		Vasos de expansión	
X		Se ha previsto su conexión en la impulsión de la bomba para permitir un vaciado rápido de la instalación en caso de estancamiento	
X		Vasos de expansión cerrado con membrana. Capacidad total	280,00 l

		Purga de aire	
		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.	
X		Volumen útil del botellín	Valor > 100 cm³
		Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.	
X		Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.	

		Drenajes
		Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.

2.5.5. SISTEMA DE ENERGÍA CONVENCIONAL AUXILIAR

		Sistema de energía convencional auxiliar	
X		Se ha dispuesto de un Sistema convencional auxiliar para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.	
X		El sistema convencional auxiliar se ha diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.	
X		Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone 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.	Normativa de aplicación: Real Decreto 865/2003
		Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cuál sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.	
		Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de 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. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.	Temperatura máxima de impulsión
			Temperatura de tarado

2.5.6. SISTEMA DE CONTROL Y MEDIDA

		Sistema de Control
X		Tipos de sistema
X		De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.
X		Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar 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 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.

X		Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial	en la parte superior de los captadores
X		Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.	en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador
X		Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control(de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)	60°C
X		Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera 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).	4°C

		Sistemas de medida	
		Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:	
X		Temperatura de entrada agua fría de red	
X		Temperatura de salida acumulador solar	
X		Caudal de agua fría de red	

2.6. LISTADO DE DEMANDAS DE ACS

LISTADO DE DEMANDAS DE ACS						
	Perfil consumo (%)	**Consumo ACS (l/día a 60,0 °C)**	**Consumo ACS (l/mes a 60,0 °C)**	**Temperatura agua fría (°C)**	**Demanda neta ACS (kWh/mes)**	**Demanda bruta ACS (kWh/mes)**
Enero	100,0	2.100,00	65.100,00	15,0	3.406,4	3.542,6
Febrero	100,0	2.100,00	58.800,00	15,0	3.076,7	3.199,8
Marzo	100,0	2.100,00	65.100,00	16,0	3.330,7	3.463,9
Abril	100,0	2.100,00	63.000,00	16,0	3.223,2	3.352,1
Mayo	100,0	2.100,00	65.100,00	17,0	3.255,0	3.385,2
Junio	100,0	2.100,00	63.000,00	18,0	3.076,7	3.199,8
Julio	100,0	2.100,00	65.100,00	19,0	3.103,6	3.227,7
Agosto	100,0	2.100,00	65.100,00	19,0	3.103,6	3.227,7
Septiembre	100,0	2.100,00	63.000,00	19,0	3.003,5	3.123,6
Octubre	100,0	2.100,00	65.100,00	18,0	3.179,3	3.306,4

Noviembre	100,0	2.100,00	63.000,00	17,0	3.150,0	3.276,0
Diciembre	100,0	2.100,00	65.100,00	16,0	3.330,7	3.463,9
Total anual	**-**	**-**	**766.500 l**	**-**	**38.239 kWh**	**39.769 kWh**

2.7. ANÁLISIS AMBIENTAL

ANÁLISIS AMBIENTAL			
	Ahorro energético (kWh/mes)	**Ahorro en Energía eléctrica efecto joule (kWh/mes)**	**Reducción emisiones CO_2 (kg CO2/mes)**
Enero	1.758,5	1.769,3	875,81
Febrero	1.763,2	1.774,0	878,15
Marzo	2.160,6	2.173,9	1.076,07
Abril	2.355,1	2.369,6	1.172,94
Mayo	2.469,3	2.484,5	1.229,83
Junio	2.199,1	2.212,6	1.095,25
Julio	2.239,6	2.253,4	1.115,43
Agosto	2.366,8	2.381,4	1.178,79
Septiembre	2.239,9	2.253,7	1.115,59
Octubre	2.119,3	2.132,4	1.055,53
Noviembre	1.772,6	1.783,5	882,85
Diciembre	1.636,6	1.646,6	815,08
Total anual	**25.081 kWh**	**25.235 kWh**	**12.491 kg**

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº4.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO N°4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

ÍNDICE ANEJO N°4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

MEMORIA DESCRIPTIVA. 2

MEMORIA JUSTIFICATIVA. 3

1.1. GENERALIDADES 3
1.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN 3
1.2.1. DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS 4
1.2.2. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN 5
1.3. CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO 5
1.4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN 5
1.4.1. SISTEMAS DE BOMBEO 6
1.4.1.1. CÁLCULO DEL DEPÓSITO AUXILIAR DE ALIMENTACIÓN 6
1.4.1.2. CÁLCULO BOMBEO ACS 6
1.4.1.3. CÁLCULO BOMBEO SALIDA PLANTA DE ÓSMOSIS 7
1.4.1.4. DEPÓSITO DE PRESIÓN DEL A.C.S. 7
1.4.1.5. DEPÓSITO DE PRESIÓN SALIDA PLANTA DE ÓSMOSIS 8
1.5. CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN 8
1.6. CÁLCULO DE TUBERÍAS 10
1.7. LISTADO DE APARATOS 10

ANEJO Nº4: INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

MEMORIA DESCRIPTIVA.

En la actualidad, para los servicios de limpieza que cada tarde se realizan en las instalaciones, se dispone de una red de ACS procedente de la caldera de vapor de la nave polivalente hacia el matadero general y por otro lado desde la caldera ubicada en la nave de aves para la limpieza de ésta.

Pues bien, conectados a la red de ACS de la nave del matadero, existen dos zonas habilitadas para limpieza en el exterior, uno se encuentra junto a los muelles de carga y un segundo en el área de limpieza para los camiones de ganado, junto a la depuradora, ahora bien, no es posible utilizar ambos puntos de limpieza en simultáneo por pérdida de presión.

Por lo tanto, se llevará una línea independiente con el ACS para de Ø25 de polibutinelo con una coquilla de aislamiento de 30 mm, esta discurre vista, por el vallado hasta llegar al punto de limpieza. *Ver Figura Nº18*

Fig. Nº25.- Área de limpieza de camiones de ganado

Por otro lado, se pretende aprovechar el nuevo sistema solar de generación de ACS para la limpieza igualmente en la nave de aves, evitándose que se tenga que poner en funcionamiento la caldera ubicada en dicha nave.

Para ello, se llevará una tubería de Ø32 de polibutinelo con una coquilla de aislamiento de 30 mm en modo aéreo por el muro de cerramiento de la parcela hasta llegar a la zona lateral de la nave de aves, próxima a la ubicación de la caldera, para salvar el cruce de la calle de servicio se montará un pórtico para el cruce de las instalaciones, sustituyendo a la estructura provisional existente. *Ver Figura Nº19*

Fig. Nº26.- Cruce de las instalaciones por el vial interior a sustituir por nuevo pórtico.

MEMORIA JUSTIFICATIVA.

1.1. GENERALIDADES

Tanto la instalación de agua caliente sanitaria como la relativa a la de tratamiento de agua mediante ósmosis inversa para la entrada a las calderas, requieren de una instalación de tuberías para la distribución del agua.

Es por ello que a continuación se justifican los cálculos hidráulicos para el dimensionamiento de esta instalación de tuberías.

El sistema hidráulico se divide en dos partes, por un lado la relacionada con la distribución de agua caliente sanitaria, desde el acumulador de doble serpentín y por otro lado, la salida del agua purificada desde la planta de ósmosis hasta las tres calderas existentes en el matadero.

1.2. DIMENSIONAMIENTO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

El cálculo de las redes de distribución se ha realizado con un primer dimensionado en función de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos instalados, obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente se han comprobado en función de la pérdida de carga que se obtiene con los mismos.

1.2.1. DIMENSIONADO DE LOS TRAMOS

El dimensionado de la red se realiza a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

1. El caudal máximo o instalado ($Q_{instalado}$) de cada tramo será igual a la suma de los caudales instantáneos mínimos ($Q_{i,min}$) de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1. del CTE-HS4.

$$Q_{instalado}=\sum Q_{i,min}$$

2. Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con el criterio siguiente.
   - Factor de simultaneidad por número de aparatos:

$$k_a = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \times (0{,}035 + 0{,}035 \times \log(\log n))$$

   - Siendo n el número de aparatos servidos desde el tramo, con $K_a=1$ para $n\leq 2$ y el coeficiente por tipo de edificio $\alpha=2{,}0$.
   - Factor de simultaneidad por número de instalaciones particulares:

$$k_c = \frac{19+N}{10\cdot(N+1)}$$

   - Siendo N el número de contadores divisionarios servidos desde el tramo.
   - Valor mínimo admisible para el coeficiente de simultaneidad: 0,2
3. Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal total instalado por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
   - Para un conjunto de aparatos:

$$Q_{i,particular}=K_s\cdot\sum Q_{instalado}$$

   - Para un conjunto de instalaciones particulares:

$$Q_{cálculo}=K_c\cdot\sum Q_{i,particular}$$

4. Elección de los parámetros para el dimensionado de los tramos:
   - Velocidad máxima de cálculo en torno a 1,50 m/s.
   - Diámetro inferior 10,00 mm.
5. Cálculo del diámetro en base a los parámetros de dimensionado anteriores y del caudal instantáneo de cálculo que circula por cada tramo.
6. Se tiene en cuenta la limitación de los diámetros mínimos de alimentación según la tabla 4.3 y mínimos en las derivaciones a aparatos según tabla 4.2 del CTE-HS4.

1.2.2. COMPROBACIÓN DE LA PRESIÓN

Se comprueba que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 del CTE-HS4 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

Para el cálculo de las pérdidas de carga se ha tenido en cuenta:

1. Pérdidas de carga por fricción según la fórmula de Prandtl-Colebrook.

$$V = -2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J} \cdot \log_{10}\left(\frac{k_a}{3'71 \cdot D} + \frac{2'51 \cdot \nu}{D \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot D \cdot J}}\right)$$

Siendo:

- J = Pérdida de carga, en m.c.a./m;
- D = Diámetro interior de la tubería, en m;
- V = Velocidad media del agua, en m/s;
- ka = Rugosidad uniforme equivalente, en m.;
- □ = Viscosidad cinemática del fluido, (1'31x10-6 m²/s para agua a 10°C);
- g = Aceleración de la gravedad, 9'8 m/s²;

2. Pérdidas de carga en los accesorios, teniendo en cuenta un 25,0% de la longitud de cada tramo.
3. Diferencia de cotas entre la entrada y la salida de cada tramo.

La presión residual en cada punto de consumo se obtiene restando a la presión mínima garantizada en la acometida, las pérdidas de carga a lo largo de los tramos de tubería, válvulas y accesorios, y descontando la diferencia de cotas.

La presión máxima en cada nudo se calcula partiendo de la presión máxima esperada en la acometida y restando las correspondientes pérdidas de carga por rozamiento y diferencia de cotas.

1.3. CÁLCULO DEL AISLAMIENTO TÉRMICO

El espesor del aislamiento de las conducciones de agua caliente, tanto en la ida como en el retorno, se dimensiona de acuerdo a lo indicado en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del procedimiento simplificado IT 1.2.4.2.1.2 del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

1.4. DIMENSIONAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE SOBREELEVACIÓN

El cálculo de los grupos de presión se realiza según las indicaciones del apartado 4.5.2. del documento básico HS-4 del CTE.

1.4.1. SISTEMAS DE BOMBEO

El grupo de presión será de tipo convencional y contará con un depósito auxiliar, un equipo de bombeo con un mínimo de dos bombas de iguales prestaciones montadas en paralelo y un depósito de presión con membrana.

1.4.1.1. CÁLCULO DEL DEPÓSITO AUXILIAR DE ALIMENTACIÓN

El volumen del depósito se calcula en función del tiempo previsto de utilización, aplicando la siguiente expresión:

$$V = Q \cdot t \cdot 60$$

Siendo:

- V es el volumen del depósito [l];
- Q es el caudal máximo simultáneo [dm3/s];
- t es el tiempo estimado (de 15 a 20) [min].

En el caso de la instalación de ACS. el consumo máximo simultáneo de la instalación alcanza 1,390 l/s, y se ha estimado un tiempo de utilización de 15,000 min, lo que da como resultado un volumen mínimo para el depósito auxiliar de:

V = 1.251,21 l

Sin embargo, para el agua de salida tras el tratamiento mediante ósmosis que va a las calderas, el consumo máximo simultáneo de la instalación alcanza 2,037 l/s, y se ha estimado un tiempo de utilización de 15,000 min, lo que da como resultado un volumen mínimo para el depósito auxiliar de:

V = 1.833,70 l

1.4.1.2. CÁLCULO BOMBEO ACS

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, se determina según el apartado 4.5.2.2 del HS4 en función del caudal total del grupo, que alcanza 1,390 l/s:

- Número de bombas (excluidas las de reserva) = 2

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

- Ha: Altura geométrica de aspiración = 0,0490 bar

El aparato más desfavorable es el de referencia Limpieza Aves y Conejos, situado a una altura geométrica respecto del grupo de presión de Hg = 0,1090 bar, con unas pérdidas de carga de Pc = 3,9809 bar, y una presión residual de Pr = 5,0000 bar. Aplicando un factor de seguridad Fs = 1,05 se obtendría:

- Pb = Fs x (Ha + Hg + Pc + Pr) = **9,5959 bar**

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima. Se elige:

- Pa = Pb + 2,0000 bar = **11,5959 bar**

Características individuales de cada bomba:

- Presión nominal = 11,5959 bar
- Caudal nominal = 1,460 l/s
- Potencia nominal aproximada = 2,650 kW

1.4.1.3. CÁLCULO BOMBEO SALIDA PLANTA DE ÓSMOSIS

El número de bombas a instalar en el caso de un grupo de tipo convencional, se determina según el apartado 4.5.2.2 del HS4 en función del caudal total del grupo, que alcanza 2,037 l/s:

- Número de bombas (excluidas las de reserva) = 2

La presión mínima o de arranque (Pb) será el resultado de sumar la altura geométrica de aspiración (Ha), la altura geométrica (Hg), la pérdida de carga del circuito (Pc) y la presión residual en el grifo, llave o fluxor (Pr).

- Ha: Altura geométrica de aspiración = 0,0490 bar

El aparato más desfavorable es el de referencia Caldera Aves, situado a una altura geométrica respecto del grupo de presión de Hg = 0,0000 bar, con unas pérdidas de carga de Pc = 2,4348 bar, y una presión residual de Pr = 8,0000 bar. Aplicando un factor de seguridad Fs = 1,05 se obtendría:

- Pb = Fs x (Ha + Hg + Pc + Pr) = 11,0079 bar

Para la presión máxima se adoptará un valor que limite el número de arranques y paradas del grupo de forma que se prolongue lo más posible la vida útil del mismo. Este valor estará comprendido entre 2 y 3 bar por encima del valor de la presión mínima. Se elige:

- Pa = Pb + 2,0000 bar = 13,0080 bar

Características individuales de cada bomba:

- Presión nominal = 13,0080 bar
- Caudal nominal = 2,139 l/s
- Potencia nominal aproximada = 4,285 kW

1.4.1.4. DEPÓSITO DE PRESIÓN DEL A.C.S.

Teniendo en cuenta un máximo de 15 arranques por hora y por bomba, para el conjunto de las 2 bombas con funcionamiento en alternancia, se obtiene un volumen mínimo de agua del depósito de presión de:

- Va = 258,43 l

De esta forma el volumen útil será:

- Vn = 47,95 l

Se escoge un depósito de presión con membrana, de capacidad total 300,00 l precargado con una presión de 9,3959 bar

1.4.1.5. DEPÓSITO DE PRESIÓN SALIDA PLANTA DE ÓSMOSIS

Teniendo en cuenta un máximo de 15 arranques por hora y por bomba, para el conjunto de las 2 bombas con funcionamiento en alternancia, se obtiene un volumen mínimo de agua del depósito de presión de:

- Va = 426,37 l

De esta forma el volumen útil será:

- Vn = 69,92 l

Se escoge un depósito de presión con membrana, de capacidad total 500,00 l precargado con una presión de 10,8079 bar

1.5. CAMINO CRÍTICO DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN

CAMINO CRÍTICO PRESIÓN RESIDUAL MÍNIMA BOMBA ACS									
Tramo	**Caudal (l/s)**	**Velocidad (m/s)**	**Diámetro (mm)**	**Tipo de Elemento**	**Pérdida unitaria (mmca/m)**	**Longitud (m)**	**Longitud equivalente (m), Ke ó Kv**	**Pérdidas tramo (bar)**	**Presión final (bar)**
N8	1,390	1,06	ø40	Bomba ACS	-	-	-	0,00000	9,5867
N9	1,390	1,06	ø50	TUB [9-10]	36,1	0,119	0,030 (Le)	0,00053	9,5862
N10	1,660	1,26	ø50	TUB [10-11]	49,4	0,349	0,087 (Le)	0,00211	9,5841
N11	1,660	1,26	ø40	CAL [11-12]	-	-	-	0,00000	9,5841
N12	1,660	1,26	ø50	Impulsión bomba	49,4	0,444	0,111 (Le)	0,00268	9,5814
N13	1,660	1,26	ø50	Impulsión bomba	49,4	0,388	0,097 (Le)	0,00235	9,5790
				Diferencia alturas	-	-0,388	-	-0,03801	9,6170
N14	1,660	1,26	ø50	Impulsión bomba	49,4	2,635	0,659 (Le)	0,01593	9,6011
N15	1,660	1,26	ø50	Impulsión bomba	49,4	12,674	3,169 (Le)	0,07663	9,5245
N16	1,660	1,26	ø50	Impulsión bomba	49,4	0,294	0,073 (Le)	0,00178	9,5227
N17	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	6,065	1,516 (Le)	0,08442	9,4382
N18	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	15,405	3,851 (Le)	0,21443	9,2238
N19	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	17,390	4,347 (Le)	0,24206	8,9817

N20	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	46,294	11,573 (Le)	0,64439	8,3373
N21	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	162,537	40,634 (Le)	2,26244	6,0749
N22	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	17,037	4,259 (Le)	0,23715	5,8378
N23	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	5,000	1,250 (Le)	0,06960	5,7682
				Diferencia alturas	-	5,000	-	0,48986	5,2783
N24	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	4,629	1,157 (Le)	0,06443	5,2139
N25	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	3,000	0,750 (Le)	0,04176	5,1721
				Diferencia alturas	-	-3,000	-	-0,29392	5,4660
N26	0,800	1,48	ø32	(C) Limpieza Nave Aves	113,7	0,652	0,163 (Le)	0,00908	5,4569
N27	0,400	-	-	Limpieza Aves y Conejos	-	-	-	-	5,4569

Tabla 18. Camino crítico presión mínima bomba ACS

CAMINO CRÍTICO PRESIÓN RESIDUAL MÍNIMA BOMBA ÓSMOSIS									
Tramo	**Caudal (l/s)**	**Velocidad (m/s)**	**Diámetro (mm)**	**Tipo de Elemento**	**Pérdida unitaria (mmca/m)**	**Longitud (m)**	**Longitud equivalente (m), Ke ó Kv**	**Pérdidas tramo (bar)**	**Presión final (bar)**
N2	2,037	0,98	ø50	Bomba ósmosis	-	-	-	0,00000	10,9589
N3	2,037	0,98	ø63	TUB [3-4]	23,6	0,172	0,043 (Le)	0,00050	10,9585
N4	2,037	0,98	ø63	TUB [4-5]	23,6	4,312	1,078 (Le)	0,01247	10,9460
N5	2,037	0,98	ø63	TUB [5-6]	23,6	2,686	0,671 (Le)	0,00777	10,9382
N6	2,037	0,98	ø63	TUB [6-7]	23,6	7,221	1,805 (Le)	0,02089	10,9173
N7	2,037	0,98	ø63	TUB [7-8]	23,6	6,065	1,516 (Le)	0,01754	10,8998
N8	0,900	1,07	ø40	TUB [8-9]	48,7	15,405	3,851 (Le)	0,09179	10,8080
N9	0,900	1,07	ø40	TUB [9-10]	48,7	17,390	4,347 (Le)	0,10362	10,7044
N10	0,900	1,07	ø40	TUB [10-11]	48,7	46,294	11,573 (Le)	0,27585	10,4285
N11	0,900	1,38	ø32	TUB [11-12]	91,2	138,757	34,689 (Le)	1,54962	8,8789
N12	0,900	1,07	ø40	TUB [12-13]	48,7	23,816	5,954 (Le)	0,14191	8,7370

N13	0,900	1,07	ø40	TUB [13-14]	48,7	16,327	4,082 (Le)	0,09728	8,6397
N14	0,900	1,07	ø40	TUB [14-15]	48,7	19,389	4,847 (Le)	0,11553	8,5242
N15	0,900	-	-	Caldera Aves	-	-	-	-	8,5242

Tabla 19. Camino crítico presión mínima bomba ósmosis

1.6. CÁLCULO DE TUBERÍAS

A continuación, se muestran listados con las principales características y resultados del cálculo de los tramos de tubería más importantes que componen la instalación.

Materiales y dimensiones de las tuberías:

Referencia/Tramo	Material	Diámetro nominal	Diámetro interior (mm)	Espesor (mm)	Presión máxima (bar)
Tubo de acometida	PE-X Serie 5,0	ø50	40,90	4,50	0,0000

Caudales y coeficientes de simultaneidad (Ks) por tramo:

Referencia/tramo	Diámetro nominal	Caudal instalado (l/s)	Caudal instantáneo (l/s)	N° de Aparatos	N° de Suministros	Ks
Tubo de acometida	ø50	2,600	1,390	4,00	-	0,6319

Principales resultados del cálculo hidráulico:

Referencia/Tramo	Caudal instantáneo (l/s)	Diámetro interior (mm)	Longitud (m)	Longitud equivalente (m)	Diferencia cotas (m)	Velocidad (m/s)	Pérdidas totales (bar)
Tubo de acometida	1,390	40,90	1,95	0,488	-0,500	1,06	0,00862

1.7. LISTADO DE APARATOS

LISTADO DE APARATOS						
Referencia	Tipo de aparato	Caudal AF (l/s)	Caudal ACS (l/s)	Presión mínima admisible (bar)	Presión resultante mínima (bar)	Presión resultante máxima (bar)
Limpieza Aves y Conejos.	Conexión red limpieza nave aves y conejos	-	0,800	5,0000	5,4569	7,4570
Lim. Camiones Ganado.	Equipo de limpieza camiones de ganado	-	0,400	5,0000	7,7353	9,7353
Conexión red matadero.	Conexión red limpieza nave matadero general	-	1,000	4,0000	8,8808	10,8808

Lim. Camiones Ganado.	Equipo de limpieza camiones de ganado	0,400	-	5,0000	8,0875	10,0876

Tabla 20. Listado equipos consumo ACS

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº5.- INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO N°5: CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

ÍNDICE ANEJO N°5: INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

1. INTRODUCCIÓN. 3

2. CÁLCULO 3

2.1. PREVISIÓN DE POTENCIAS 3
2.2. INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA 3
2.3. SECCIÓN 4
2.3.1. CRITERIO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O DE CALENTAMIENTO 5
2.3.2. CRITERIO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN 6
2.3.3. CAÍDAS DE TENSIÓN 9
2.3.4. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO 9
2.3.5. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES 14
2.4. CÁLCULO DETALLADO DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES 15
2.4.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 15
2.5. DETALLE DEL CÁLCULO DE CIRCUITOS 17
2.6. DETALLE DE SELECCIÓN DE APARAMENTA 18
2.7. MEMORIA DETALLADA POR CIRCUITO 18
2.7.1. C01: PANEL DE CLORACIÓN 18
2.7.2. C02: BOMBA AGUA CLORADA 20
2.7.3. C03: PLANTA DE ÓSMOSIS 22
2.7.4. C04: BOMBA SALIDA ÓSMOSIS 23
2.7.5. C05: BOMBA DISTRIBUCIÓN ACS 25
2.7.6. C06: CIRCUITO PRIMARIO ACS 27
2.7.7. C07: BOMBA DE CALOR 28
2.7.8. C08: TOMAS ENCHUFES CUARTO TÉCNICO 30
2.7.9. C09: UD. SPLIT TECHO 32
2.7.10. C10: AL. CUARTO TÉCNICO 33
2.7.11. C11: AL. EMERGENCIA 35
2.8. CÁLCULO ALUMBRADO CUARTO TÉCNICO 38

2.8.1. MÉTODO DE CÁLCULO 38
2.8.2. FICHAS JUSTIFICATIVAS HE3 42
2.8.3. FICHA JUSTIFICATIVA SUA4 43

ANEJO Nº5: CÁLCULO INSTALACIÓN ELÉCTRICA Y ALUMBRADO

1. INTRODUCCIÓN.

Debido a la incorporación de todos los equipos y sistemas descritos anteriormente, es necesario realizar una ampliación de la instalación de B.T. existente en las instalaciones del matadero.

Esta ampliación de la red cubrirá la zona del nuevo cuarto técnico, con todos los equipos a instalar relativos al tratamiento de agua para cumplir con la calidad requerida, la instalación solar térmica para generar ACS para la limpieza en las naves matadero general / aves y el tratamiento de purificación de agua para la entrada a las tres calderas.

El suministro de esta ampliación se realiza desde el cuadro general que se encuentra ubicado en la nave polivalente, de ahí parte una línea de RZ1-K(AS) (4×10)+TT×10mm^2 Cu, se trata de la derivación individual para el nuevo cuadro (SC-Cuarto Técnico).

2. CÁLCULO

2.1. PREVISIÓN DE POTENCIAS

Se realiza el cómputo general de potencias según lo establecido en la ITC-BT-10 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Se calcula la potencia máxima prevista en cada tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el REBT. Entre estos últimos cabe destacar:

- Factor de 1'8 a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1del REBT).
- Factor de 1'25 a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

2.2. INTENSIDAD MÁXIMA PREVISTA

La intensidad máxima de diseño (Ib) se determina en función de la potencia prevista y de la tensión del sistema usando el método de los fasores:

Se expresa el fasor correspondiente a la potencia aparente S como:

$$\vec{S} = \vec{P} + j\vec{Q}$$

Siendo *P* la potencia activa y *Q* la potencia reactiva, relacionadas por el factor de potencia:

$$Cos\varphi = \frac{\vec{P}}{|\vec{S}|}$$

$$|\vec{S}| = \sqrt{\vec{P}^2 + \vec{Q}^2}$$

Definiendo un sistema de tensiones de fase *U* en secuencia directa (*R* en línea, *S* retrasada 120°, *T* adelantada 120°), la siguiente expresión relaciona la potencia con la intensidad:

$$\vec{S} = \vec{U} \cdot \vec{I}^*$$

Dónde I^* es el complejo conjugado de la intensidad *I*, que se puede obtener operando.

$$\vec{I} = \frac{\vec{S}^*}{\vec{U}^*}$$

En sistemas desequilibrados, la intensidad por el neutro es la suma vectorial de las intensidades por cada fase.

En los casos particulares de distribución monofásica y trifásica equilibrada, las expresiones anteriores se podrían simplificar como sigue:

Distribución monofásica	Distribución trifásica equilibrada
$I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$	$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$
U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V). P = Potencia activa máxima prevista (W). I_b = Intensidad máxima prevista (A). cos □ = Factor de potencia.	

2.3. SECCIÓN

Se determina la sección por varios métodos atendiendo a distintos criterios de cálculo (calentamiento, caída de tensión, selección de protección, etc.), y se elige la sección normalizada mayor. Se consideran las secciones mínimas de:

- Símbolo de acometida: 1,5 mm² para alumbrado y 2,5 mm² para fuerza.

2.3.1. CRITERIO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE O DE CALENTAMIENTO

Se aplica para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas B.52.2 a B.52.13.

En función del método de instalación adoptado de la tabla A.52.3, se determina el método de referencia según B.52.1, que en función del tipo de cable indicará la tabla de intensidades máximas que se ha de utilizar.

La intensidad máxima admisible (Iz) se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor.

- Se calcula el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas B.52.14 y B.52.15.
- El factor por agrupamiento, de las tablas B.52.17, B.52.18, B.52.19A y B.52.19B.
- El factor por resistividad del terreno, en el caso de instalaciones enterradas, se obtiene de la tabla B.52.16.
- Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, se aplica directamente un 0,9.

Para el cálculo de la sección, se divide la intensidad de cálculo (Ib) por el producto de todos los factores correctores, y se busca en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante.

Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, se busca en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y se multiplica por el producto de los factores correctores.

De este modo, la sección elegida por calentamiento tiene que cumplir la siguiente expresión:

$$I_b < I_z$$

Siendo:

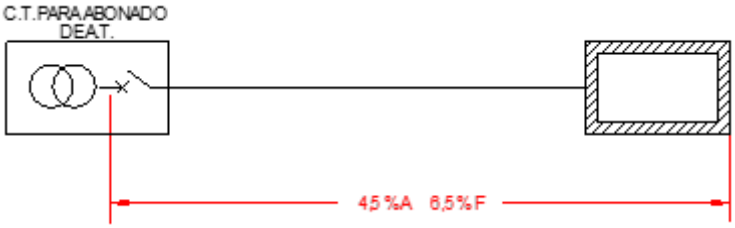
- Ib = Intensidad máxima prevista (A).
- Iz = Intensidad máxima admisible del conductor (A).
- En definitiva, se trata de adoptar una sección en la que el paso de la intensidad de diseño no eleve su temperatura más allá del límite admisible por el aislamiento del cable. Las temperaturas máximas de funcionamiento según los tipos de aislamiento los marca la tabla 52.1 de la norma UNE-HD 60364-5-52:2014.

- Tipo de aislamiento Límite de Temperatura, °C
    - Policloruro de vinilo (PVC) y aislamiento termoplástico a base de poliolefina (Z1) Conductor: 70 °C
    - Polietileno reticulado (XLPE) y goma o caucho de etileno - propileno (EPR) Conductor: 90 °C
    - Mineral (con cubierta de PVC ó desnudo y accesible) Cubierta: 70 °C
    - Mineral (desnudo e inaccesible y no en contacto con materiales combustibles) Cubierta: 105 °C

2.3.2. CRITERIO DE LA CAÍDA DE TENSIÓN

Este método consiste en calcular la sección mínima que respete los límites de caída de tensión impuestos por la normativa vigente. El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión fija unos límites de caída de tensión en la instalación que se pueden resumir en el siguiente gráfico:

- Símbolo de acometida



2.3.2.1. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN UN TRAMO

Este método se utiliza para evitar sobrepasar los límites de caída de tensión en tramos especiales como pueden ser las líneas generales de alimentación o las derivaciones individuales. Para su uso se utilizan las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica	Distribución trifásica

$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi)$ $R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$ $S = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left(e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U} \right) \cdot U}$ $si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$	$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi)$ $R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S}; X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L; I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$ $S = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot \left(e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U} \right) \cdot U}$ $si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{P \cdot L}{K \cdot e \cdot U}$
S = Sección (mm²). I_b = Intensidad máxima prevista (A). P = Potencia activa máxima prevista (W). cos φ = Factor de potencia de la carga n = Número de conductores por fase. L = Longitud del tramo (m). c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γs+γp). K = Conductividad del material (m / (Ω·mm²)). x_u = Reactancia unitaria (Ω/km) e = Caída de tensión (V). U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).	

2.3.2.2. CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA EN LA INSTALACIÓN. MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método permite ajustar los límites máximos de caída de tensión a lo largo de toda la instalación. En este caso, se utilizan los siguientes límites:

- Símbolo de acometida: 4,5% para alumbrado y 6,5% para fuerza.

Para ejecutarlo, se siguen las siguientes fórmulas:

Distribución monofásica	Distribución trifásica
$S = \frac{2 \cdot c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left(e - 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan\varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$ $si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{2 \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$	$S = \frac{c \cdot \sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot \left(e - 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot \frac{\sum (P_i \cdot L_i \cdot \tan\varphi_i)}{U} \right) \cdot U}$ $si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow S = \frac{\sum (P_i \cdot L_i)}{K \cdot e \cdot U}$
c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γs+γp). K = Conductividad del material (m / (Ω·mm²)). x_u = Reactancia unitaria (Ω/km) e = Caída de tensión (V). U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V). n = Número de conductores por fase. Li = Longitud desde el tramo hasta el receptor i (m). Pi = Potencia consumida por el receptor i (W). cos φ = Factor de potencia del receptor i.	

2.3.2.3. CONDUCTIVIDAD

Se determina la conductividad para cada tramo en función del material conductor y de la temperatura de trabajo prevista. La conductividad de un material depende de su temperatura según la siguiente ecuación:

$$K = \frac{1}{\rho}; \quad \rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

Siendo:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T°C (m / (Ω·mm²)).

  ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T °C ((Ω·mm²)/m).

- ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C ((Ω·mm²)/m).

  α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor (°C-1).

- (α=0,00392 °C-1 para el cobre yα=0,00403 °C-1 para el aluminio).
- T = Temperatura real estimada en el conductor (°C).

Así mismo, la temperatura del conductor al paso de la intensidad de diseño (Ib), se puede obtener a partir de la siguiente expresión:

$$T = T_0 + (T_{máx} - T_0) \cdot \left(\frac{I_b}{I_z}\right)^2$$

- T = Temperatura real estimada en el conductor (°C).
- $T_{máx}$ = Temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento (°C).
- (PVC=70°C, XLPE=90°C, EPR=90°C).
- T_0 = Temperatura ambiente del conductor (°C).
- I_b = Intensidad máxima prevista para el conductor (A)
- I_z = Intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación (A).
- (depende de la sección).

Se deduce que el cálculo por caída de tensión ha de ser iterativo, ya que la intensidad máxima admisible (Iz) depende de la sección del conductor. De este modo, se realiza el siguiente proceso para determinar la sección por caída de tensión:

1. Se parte de una temperatura inicial de 20°C a la que se determina la conductividad del material conductor (usualmente se utilizan los valores de 56 m/(Ω·mm²) para el cobre y 35 m/(Ω·mm²) para el aluminio).
2. Se calcula la sección por caída de tensión.

3. A partir de la sección resultante, se determina la temperatura de trabajo (al circular la intensidad de diseño), y la nueva conductividad a dicha temperatura.
4. Si la conductividad a la temperatura de trabajo difiere de la usada inicialmente, se vuelve al paso nº 2 usando ahora esta conductividad en el cálculo de la sección. Se repite este ciclo hasta que el error sea despreciable, es decir, hasta que las conductividades inicial y final sean prácticamente iguales.

2.3.3. CAÍDAS DE TENSIÓN

Una vez adoptada una sección adecuada del conductor, se calcula la caída de tensión según las ecuaciones siguientes:

Distribución monofásica	Distribución trifásica
$e = 2 \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi)$	$e = \sqrt{3} \cdot (R \cdot I_b \cdot \cos\varphi + X \cdot I_b \cdot sen\varphi)$
$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S};\ X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L;\ I_b = \frac{P}{U \cdot \cos\varphi}$	$R = \frac{c \cdot L}{K \cdot S};\ X = 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L;\ I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$
$e = \frac{2 \cdot c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 2 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U}$	$e = \frac{c \cdot L \cdot P}{K \cdot S \cdot U} + 10^{-3} \cdot \frac{x_u}{n} \cdot L \cdot \frac{P \cdot \tan\varphi}{U}$
$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$	$si\ (c = 1)\ y\ (x_u = 0) \Rightarrow e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U}$

e = Caída de tensión (V).
I_b = Intensidad máxima prevista (A).
P = Potencia activa máxima prevista (W).
cos φ = Factor de potencia de la carga
n = Número de conductores por fase.
L = Longitud del tramo (m).
c = Factor de aumento de la resistencia en alterna por efecto piel y proximidad (c=1+γs+γp).
K = Conductividad del material (m / (Ω·mm²)).
xu = Reactancia unitaria (Ω/km)
S = Sección (mm²).
U = Tensión de línea: F-N en monofásica y F-F en trifásica (V).

2.3.4. INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Será necesario conocer dos niveles de intensidad de cortocircuito:

- La corriente máxima de cortocircuito (Icc máx), determina el poder de corte de los interruptores automáticos.
- La corriente mínima de cortocircuito (Icc mín), permite seleccionar las curvas de disparo de los interruptores automáticos y fusibles.

Para calcular estas intensidades en cada punto de la instalación se utiliza el método de las impedancias. Este método consiste en sumar las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado, y aplicar las siguientes expresiones:

Defecto trifásico:

$$I_{cc3} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_{cc}}$$

Defecto bifásico:

$$I_{cc2} = \frac{c \cdot U_n}{2 \cdot Z_{cc}}$$

Defecto monofásico:

$$I_{cc1} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_{LN})}$$

Defecto a tierra:

$$I_{cch} = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot (Z_{cc} + Z_h)}$$

Donde:

$$Z_{cc} = \sqrt{R_{cc}^2 + X_{cc}^2}; \quad R_{cc} = R_Q + R_T + R_L; \quad X_{cc} = X_Q + X_T + X_L$$

$$(Z_{cc} + Z_{LN}) = \sqrt{(R_{cc} + R_{LN})^2 + (X_{cc} + X_{LN})^2}$$

$$(Z_{cc} + Z_h) = \sqrt{(R_{cc} + R_h)^2 + (X_{cc} + X_h)^2}$$

- Icc3 = Intensidad de cortocircuito en un defecto trifásico (kA).
- Icc2 = Intensidad de cortocircuito en un defecto bifásico (kA).
- Icc1 = Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-neutro (kA).
- Icch = Intensidad de cortocircuito en un defecto fase-tierra (kA).
- c = Coeficiente de tensión (c=0.95 para Iccmín y c=1,05 para Iccmáx).
- Un = Tensión compuesta (V).
- RQ y XQ = Resistencia y reactancia de red (mΩ).
- RT y XT = Resistencia y reactancia del transformador (mΩ).
- RL y XL = Resistencia y reactancia del conductor de fase (mΩ).
- RLN y XLN = Resistencia y reactancia del conductor neutro (mΩ).
- Rh y Xh = Resistencia y reactancia del conductor de protección (mΩ).

2.3.4.1. IMPEDANCIA DE LA RED DE ALIMENTACIÓN

Si un cortocircuito trifásico es alimentado por una red de la que sólo se conoce la corriente de cortocircuito simétrica inicial I"kQ, o bien, su potencia de cortocircuito S"kQ, entonces la impedancia equivalente viene dada por:

Conocida I''_{kQ} (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}}$$

Conocida S''_{kQ} (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S_{cc}}; \quad S''_{kQ} = 10^{-3} \cdot \sqrt{3} \cdot U_{nQ} \cdot I''_{kQ}$$

Donde:

- Z_Q = Impedancia de Red (mΩ).
- c = Factor de tensión.
- U_{nQ} = Tensión de la red de alimentación (V).
- I''_{kQ} = Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).
- S''_{kQ} = Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Si el cortocircuito es alimentado por un transformador, la impedancia equivalente de la red de alimentación referida al lado de baja del transformador se determina por:

Conocida I''_{kQ} (kA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{\sqrt{3} \cdot I''_{kQ} \cdot U_{nQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Conocida S''_{kQ} (MVA):

$$Z_Q = \frac{c \cdot U_{nQ}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}} \cdot \frac{1}{t_r^2} = \frac{c \cdot U_{rT}^2}{10^3 \cdot S''_{kQ}}; \quad t_r = \frac{U_{nQ}}{U_{rT}}$$

Donde:

- Z_Q = Impedancia de Red, referida al lado de baja del transformador (mΩ).
- c = Factor de tensión.
- U_{nQ} = Tensión de la red de alimentación (V).
- U_{rT} = Tensión en el lado de baja del transformador (V).
- t_r = Relación de transformación.
- I''_{kQ} = Intensidad máxima de cortocircuito simétrica inicial (kA).

- S''_{kQ} = Potencia de cortocircuito de la red de alimentación (MVA).

Para el cálculo de la resistencia y reactancia de red, se consideran las siguientes relaciones:

$$R_Q = 0{,}1 \cdot X_Q$$
$$X_Q = 0{,}995 \cdot Z_Q$$

Donde:

- R_Q = Resistencia de red (mΩ).
- X_Q = Reactancia de red (mΩ).
- Z_Q = Impedancia de red (mΩ).

2.3.4.2. IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR

Las impedancias de cortocircuito de los transformadores de dos devanados se calculan a partir de los datos asignados del transformador siguiendo las siguientes expresiones:

$$Z_T = \frac{u_{kr}}{100\%} \cdot \frac{U_{rT}^2}{S_{rT}}$$

$$R_T = \frac{u_{Rr}}{100\%} \cdot \frac{U_{rT}^2}{S_{rT}}$$

$$X_T = \sqrt{Z_T^2 - R_T^2}$$

Donde:

- U_{rT} = Tensión asignada del transformador en el lado de baja (V).
- S_{rT} = Potencia aparente asignada del transformador (kVA).
- u_{kr} = Tensión de cortocircuito del transformador (%).
- u_{Rr} = Pérdidas totales del transformador en los devanados a la corriente asignada (%).
- Z_T = Impedancia del transformador (mΩ).
- R_T = Resistencia del transformador (mΩ).
- X_T = Reactancia del transformador (mΩ).
- R_Q = Resistencia de red (mΩ).
- X_Q = Reactancia de red (mΩ).
- Z_Q = Impedancia de red (mΩ).

2.3.4.3. IMPEDANCIA DE LOS CABLES

La resistencia de los conductores se determina en función de su longitud, resistividad y sección:

$$R_L = 10^3 \cdot \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Donde:

- RL = Resistencia del conductor (mΩ).

  ρ = Resistividad del material (Ω·mm²/m).
- L = Longitud del conductor (m).
- S = Sección del conductor (mm²).

La resistividad del material varía con la temperatura según la siguiente expresión:

$$\rho = \rho_{20} \cdot [1 + \alpha \cdot (T - 20)]$$

Donde:

- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T
- ρ_{20} = Resistividad del conductor a 20°C.
- α = Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor, en °C-1
- (α=0,00392 °C-1 para el cobre y α=0,00403 °C-1 para el aluminio).

Se calculará la resistencia de los conductores a la temperatura de 20°C para el cálculo de la intensidad máxima de cortocircuito, y a la temperatura de 145°C para el cálculo de la intensidad mínima de cortocircuito.

La reactancia de los conductores se puede estimar siguiendo la siguiente expresión:

$$X_L = x_u \cdot L$$

Donde:

- X_L = Reactancia del conductor (mΩ).
- x_u = Reactancia unitaria (mΩ/m).
- L = Longitud del conductor (m).

Finalmente, para determinar la impedancia del conductor, se utiliza la siguiente ecuación:

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

Donde:

- Z_L = Impedancia del conductor (mΩ).
- R_L = Resistencia del conductor (mΩ).
- X_L = Reactancia del conductor (mΩ).

2.3.5. PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

2.3.5.1. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE SOBRECARGA

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de sobrecarga en los conductores del circuito antes de que pueda provocar un calentamiento perjudicial al aislamiento, a las conexiones, a las extremidades o al medio ambiente de las canalizaciones. Se dimensionan estos dispositivos según lo establecido en la normativa aplicada, para lo cual se verifican las siguientes condiciones:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1{,}45 \cdot I_z$$

Donde:

- I_b = Intensidad máxima prevista, o intensidad de diseño (A).
- I_z = Intensidad admisible de la canalización, según normas aplicadas (A).
- I_n = Intensidad nominal o calibre del dispositivo de protección (A).
- I_2 = Intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección para un tiempo largo (A).

2.3.5.2. PROTECCIÓN CONTRA LAS CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO

Se instalarán dispositivos de protección para interrumpir toda corriente de cortocircuito antes de que ésta pueda resultar peligrosa debido a los efectos térmicos y mecánicos producidos en los conductores y en las conexiones.

Según la normativa aplicada, todo dispositivo que asegure la protección contra cortocircuito responderá a las dos condiciones siguientes:

- Su poder de corte debe ser como mínimo igual a la corriente de cortocircuito supuesta en el punto donde está instalado.

- El tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquier del circuito no debe ser superior al tiempo que tarda en alcanzar la temperatura de los conductores el límite admisible.

$$\sqrt{t} = k \cdot \frac{S}{I_{cc}}$$

Donde:

- t = Duración en segundos (s).
- S = Sección (mm^2).
- K = Constante que depende del material de aislamiento
- I_{cc} = Corriente de cortocircuito efectiva (A).

Esta segunda condición se puede transformar, en caso de interruptores automáticos, en la condición siguiente, que resulta más fácil de aplicar, y es generalmente más restrictiva:

$$I_{cc\,min} > I_m$$

Donde:

- $I_{cc\ mín}$ = Corriente de cortocircuito mínima que se calcula en el extremo del circuito protegido por el interruptor automático (A).
- I_m = Corriente mínima que asegura el disparo magnético, por ejemplo:
  - IA curva B: $I_m = 5 \cdot I_n$
  - IA curva C: $I_m = 10 \cdot I_n$
  - IA curva D: $I_m = 20 \cdot I_n$

2.4. CÁLCULO DETALLADO DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES

2.4.1. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

Circuito para *Derivación individual* compuesto por cable unipolar **RZ1-K(AS)**, aislamiento de material XLPE y tensión 0.6/1kV, conductor de Cu, según norma UNE 21123-4 y características de resistencia al fuego *Cca-s1b,d1,a1* según **CPR**, distribuido en R-S-T+N+P a 400 V, con una longitud total de 13,421 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 13,421 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
13,421	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.5 col.4 Cu	0,91×1,00=0,91

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	**Potencia (W)**	**f.p.**	**L (m)**
CD-004	22.676	1,0000	13,421

Se produce la siguiente distribución de fases:

INFORME DE DESEQUILIBRIO					
	Desequilibrio	**R**	**S**	**T**	**Neutro**
Potencia activa (W)		6.617	10.417	5.643	
Potencia reactiva (VAR)		0	0	77	
Potencia aparente (VA)		6.617	10.417	5.643	
Intensidad de diseño (A)	38 %	28,7	45,1	24,4	18,7

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
45,1 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **10,0 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **10,0 mm²** por calentamiento:

SECCIÓN ADOPTADA
RZ1-K(AS) (4×10)+TT×10mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 4, **método B1**, la tabla B.52.5 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,91×1,00=0,91), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,91×66 = 60,1 A

TABLA B.52.5 COL.4 CU		
S (mm²)	**I_{zt} (A)**	**0,91×I_{zt} = I_z (A)**
1,5	20	18,20
2,5	28	25,48
4	37	33,67
6	48	43,68
10	*66*	*60,06*
16	88	80,08
25	117	106,47
35	144	131,04
50	175	159,25

70	222	202,02
95	269	244,79
120	312	283,92
150	342	311,22
185	384	349,44
240	450	409,50
300	514	467,74
400	514	467,74
500	514	467,74
630	514	467,74

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
CD-004	22.676	1,0000	13,421	0,60%	0,63%	0,85%	0,57%	13,421	0,60%	0,63%	0,85%	0,57%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik3M: 20,0 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 2,827 KA** al final del mismo.

Detalle del cálculo de circuitos

2.5. DETALLE DEL CÁLCULO DE CIRCUITOS

SÍMBOLO DE ACOMETIDA													
Ref.	Descripción	P (W)	U_n (V)	I_b (A)	I_{PROT} (A)	I_z (A)	Fct·I_{zt} (A)	$I_{ccmáx}$ (KA)	$I_{ccmín}$ (KA)	Sección (mm²)	$L_{\Delta U}$ (m)	ΔU (%)	$\Sigma\Delta U$ (%)
AC01	Línea de acometida 01	22.676	400	45,1	-	60,1	0,91×66	20,0	2,827	RZ1-K(AS) (4×10)+TT×10mm² Cu	13,421	0,60%	0,60%
CD-004													
Ref.	Descripción	P (W)	U_n (V)	I_b (A)	I_{PROT} (A)	I_z (A)	Fct·I_{zt} (A)	$I_{ccmáx}$ (KA)	$I_{ccmín}$ (KA)	Sección (mm²)	$L_{\Delta U}$ (m)	ΔU (%)	$\Sigma\Delta U$ (%)
C01	Panel de cloración	500	230	2,2	10	20,9	0,87×24	4,7	0,901	H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu	5,079	0,08%	0,71%
C02	Bomba agua clorada	500	230	2,2	10	20,9	0,87×24	4,7	0,952	H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu	7,169	0,12%	0,75%
C03	Planta de ósmosis	1.500	400	2,2	10	18,3	0,87×21	8,2	1,098	H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu	5,739	0,05%	0,65%
C04	Bomba salida ósmosis	3.000	400	4,3	10	18,3	0,87×21	8,2	1,009	H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu	6,561	0,11%	0,71%
C05	Bomba distribución ACS	3.000	400	4,3	10	18,3	0,87×21	8,2	0,767	H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu	9,755	0,16%	0,76%
C06	Circuito primario ACS	150	230	0,6	10	20,9	0,87×24	4,7	0,759	H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu	9,903	0,05%	0,68%

C07	Bomba de calor	8.900	400	12,8	16	18,3	0,87×21	8,2	0,629	H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu	12,697	0,61%	1,21%
C08	Tomas enchufes cuarto técnico	3.450	230	14,9	16	20,9	0,87×24	4,7	0,306	H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu	29,903	3,33%	4,18%
C09	Ud. Split Techo	1.500	230	6,5	10	20,9	0,87×24	4,7	0,647	H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu	12,243	0,59%	1,44%
C10	Al. Cuarto técnico	160	230	0,8	10	15,2	0,87×17,5	4,7	0,405	H07V-K (2×1,5)+TT×1,5mm² Cu	12,996	0,04%	0,61%
C11	Al. Emergencia	16	230	0,1	10	15,2	0,87×17,5	4,7	0,871	H07V-K (2×1,5)+TT×1,5mm² Cu	4,902	0,00%	0,58%

Tabla 21. Circuitos nuevo sub cuadro eléctrico

2.6. DETALLE DE SELECCIÓN DE APARAMENTA

CD-004											
Dispositivo	Modelo	Nº polos	U (V)	I_b (A)	I_n (A)	I_z (A)	I_s (mA)	$I_{ccmáx}$ (KA)	I_{cu} (KA)	$I_{ccmín}$ (KA)	Curva
D.G.	80A/4P/300mA/clase A	4P	400	45,1	80		300	8,2			
PCS-001			0	45,1				8,2			
ID-001	25A/2P/30mA/clase A	2P	230	4,3	25		30	4,7			
PIA-001	10A/2P/6KA/C	2P	230	2,2	10	20,9		4,7	6	0,901	C
PIA-002	10A/2P/6KA/C	2P	230	2,2	10	20,9		4,7	6	0,952	C
ID-002	25A/4P/30mA/clase A	4P	400	6,5	25		30	8,2			
PIA-003	10A/4P/10KA/C	4P	400	2,2	10	18,3		8,2	10	1,098	C
PIA-004	10A/4P/10KA/C	4P	400	4,3	10	18,3		8,2	10	1,009	C
ID-003	25A/4P/30mA/clase A	4P	400	5,0	25		30	8,2			
PIA-005	10A/4P/10KA/C	4P	400	4,3	10	18,3		8,2	10	0,767	C
PIA-006	10A/2P/6KA/C	2P	230	0,6	10	20,9		4,7	6	0,759	C
ID-004	25A/4P/30mA/clase A	4P	400	12,8	25		30	8,2			
PIA-007	16A/4P/10KA/C	4P	400	12,8	16	18,3		8,2	10	0,629	C
ID-005	40A/2P/30mA/clase A	2P	230	21,4	40		30	4,7			
PIA-008	16A/2P/6KA/C	2P	230	14,9	16	20,9		4,7	6	0,306	C
PIA-009	10A/2P/6KA/C	2P	230	6,5	10	20,9		4,7	6	0,647	C
ID-006	25A/2P/30mA/clase A	2P	230	0,8	25		30	4,7			
PIA-010	10A/2P/6KA/C	2P	230	0,8	10	15,2		4,7	6	0,405	C
PIA-011	10A/2P/6KA/C	2P	230	0,1	10	15,2		4,7	6	0,871	C

Tabla 22. Circuitos nuevo sub cuadro eléctrico

2.7. MEMORIA DETALLADA POR CIRCUITO

2.7.1. C01: PANEL DE CLORACIÓN

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R+N+P a 230 V, con

una longitud total de 14,528 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 5,079 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
13,179	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Panel cloración	150	1,0000	7,780
Udad. Anti-Incrustante	500	1,0000	5,079
Udad. Decloración	250	1,0000	4,366

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
2,2 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×24 = 20,9 A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	17,5	15,23
2,5	*24*	*20,88*

4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12
25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Panel cloración	150	1,0000	7,780		0,05%			21,201		0,68%		
Udad. Anti-Incrustante	500	1,0000	5,079		0,08%			18,500		0,71%		
Udad. Decloración	250	1,0000	4,366		0,05%			17,787		0,68%		

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,901 KA** al final del mismo.

2.7.2. C02: BOMBA AGUA CLORADA

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R+N+P a 230 V, con una longitud total de 7,169 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 7,169 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
5,820	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Bomba agua clorada	500	1,0000	7,169

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
2,2 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×24 = 20,9 A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	17,5	15,23
2,5	*24*	*20,88*
4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12
25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Bomba agua clorada	500	1,0000	7,169		0,12%			20,590		0,75%		

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,952 KA** al final del mismo.

2.7.3. C03: PLANTA DE ÓSMOSIS

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R-S-T+N+P a 400 V, con una longitud total de 5,739 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 5,739 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
4,391	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Planta ósmosis	1.500	1,0000	5,739

Se produce la siguiente distribución de fases:

INFORME DE DESEQUILIBRIO					
	Desequilibrio	R	S	T	Neutro
Potencia activa (W)		500	500	500	
Potencia reactiva (VAR)		0	0	0	
Potencia aparente (VA)		500	500	500	
Intensidad de diseño (A)	0 %	2,2	2,2	2,2	0,0

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
2,2 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.4 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×21 = 18,3 A

TABLA B.52.4 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	15,5	13,49
2,5	*21*	*18,27*
4	28	24,36
6	36	31,32
10	50	43,50
16	68	59,16
25	89	77,43
35	110	95,70
50	134	116,58
70	171	148,77
95	207	180,09
120	239	207,93
150	262	227,94
185	296	257,52
240	346	301,02

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Planta ósmosis	1.500	1,0000	5,739	0,05%	0,05%	0,05%	0,05%	19,160	0,65%	0,68%	0,90%	0,62%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik3M: 8,2 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 1,098 KA** al final del mismo.

2.7.4. C04: BOMBA SALIDA ÓSMOSIS

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R-S-T+N+P a 400 V,

con una longitud total de 6,561 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 6,561 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
5,212	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Bomba calderas	3.000	1,0000	6,561

Se produce la siguiente distribución de fases:

INFORME DE DESEQUILIBRIO					
	Desequilibrio	R	S	T	Neutro
Potencia activa (W)		1.000	1.000	1.000	
Potencia reactiva (VAR)		0	0	0	
Potencia aparente (VA)		1.000	1.000	1.000	
Intensidad de diseño (A)	0 %	4,3	4,3	4,3	0,0

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
4,3 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.4 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)

$I_z = 0,87 \times 21 = 18,3$ A

TABLA B.52.4 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	$0,87 \times I_{zt} = I_z$ (A)
1,5	15,5	13,49
2,5	*21*	*18,27*
4	28	24,36
6	36	31,32
10	50	43,50
16	68	59,16
25	89	77,43
35	110	95,70
50	134	116,58
70	171	148,77
95	207	180,09
120	239	207,93
150	262	227,94
185	296	257,52
240	346	301,02

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Bomba calderas	3.000	1,0000	6,561	0,11%	0,11%	0,11%	0,11%	19,982	0,71%	0,74%	0,96%	0,68%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik3M: 8,2 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 1,009 KA** al final del mismo.

2.7.5. C05: BOMBA DISTRIBUCIÓN ACS

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R-S-T+N+P a 400 V, con una longitud total de 9,755 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 9,755 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
8,406	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Bombeo distribución ACS	3.000	1,0000	9,755

Se produce la siguiente distribución de fases:

INFORME DE DESEQUILIBRIO					
	Desequilibrio	R	S	T	Neutro
Potencia activa (W)		1.000	1.000	1.000	
Potencia reactiva (VAR)		0	0	0	
Potencia aparente (VA)		1.000	1.000	1.000	
Intensidad de diseño (A)	0 %	4,3	4,3	4,3	0,0

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
4,3 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.4 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×21 = 18,3 A

TABLA B.52.4 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	15,5	13,49
2,5	*21*	*18,27*
4	28	24,36
6	36	31,32
10	50	43,50
16	68	59,16
25	89	77,43
35	110	95,70
50	134	116,58

70	171	148,77
95	207	180,09
120	239	207,93
150	262	227,94
185	296	257,52
240	346	301,02

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Bombeo distribución ACS	3.000	1,0000	9,755	0,16%	0,16%	0,16%	0,16%	23,176	0,76%	0,79%	1,01%	0,73%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik3M: 8,2 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,767 KA** al final del mismo.

2.7.6. C06: CIRCUITO PRIMARIO ACS

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R+N+P a 230 V, con una longitud total de 16,283 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 9,903 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
14,934	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Bomba Primario ACS	150	1,0000	9,903
Sistema control ACS	150	1,0000	9,178

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
0,6 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
$I_z = 0,87 \times 24 = 20,9$ A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	$0,87 \times I_{zt} = I_z$ (A)
1,5	17,5	15,23
2,5	*24*	*20,88*
4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12
25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO													
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Bomba Primario ACS	150	1,0000	9,903		0,05%			23,324		0,68%		
Sistema control ACS	150	1,0000	9,178		0,04%			22,599		0,68%		

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,759 KA** al final del mismo.

2.7.7. C07: BOMBA DE CALOR

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en R-S-T+N+P a 400 V, con una longitud total de 12,697 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 12,697 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
11,348	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.4 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Bomba de calor	8.900	1,0000	12,697

Se produce la siguiente distribución de fases:

INFORME DE DESEQUILIBRIO					
	Desequilibrio	R	S	T	Neutro
Potencia activa (W)		2.967	2.967	2.967	
Potencia reactiva (VAR)		0	0	0	
Potencia aparente (VA)		2.967	2.967	2.967	
Intensidad de diseño (A)	0 %	12,8	12,8	12,8	0,0

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
12,8 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (4×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.4 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×21 = 18,3 A

TABLA B.52.4 COL.4 CU		
S (mm²)	**I_{zt} (A)**	**0,87×I_{zt} = I_z (A)**
1,5	15,5	13,49
2,5	*21*	*18,27*
4	28	24,36
6	36	31,32
10	50	43,50
16	68	59,16
25	89	77,43
35	110	95,70
50	134	116,58
70	171	148,77
95	207	180,09
120	239	207,93
150	262	227,94
185	296	257,52
240	346	301,02

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	**Potencia (W)**	**f.p.**	**L (m)**	**ΔU_{3L} (%)**	**ΔU_{RN} (%)**	**ΔU_{SN} (%)**	**ΔU_{TN} (%)**	**ΣL (m)**	**$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)**	**$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)**	**$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)**	**$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)**
Bomba de calor	8.900	1,0000	12,697	0,61%	0,61%	0,61%	0,61%	26,117	1,21%	1,24%	1,46%	1,18%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik3M: 8,2 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,629 KA** al final del mismo.

2.7.8. C08: TOMAS ENCHUFES CUARTO TÉCNICO

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en S+N+P a 230 V, con una longitud total de 43,828 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 29,903 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN	
Condiciones	**Norma UNE HD 60364-5-52:2014**

Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
42,479	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	**Potencia (W)**	**f.p.**	**L (m)**
Enchufe 1	3.450	1,0000	25,309
Enchufe 2	3.450	1,0000	29,903
Pto. Trabajo	3.450	1,0000	10,668
Sonda nivel y V.M.	800	1,0000	13,859

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
14,9 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **2,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por caída de tensión en el circuito:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×24 = 20,9 A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	**I_{zt} (A)**	**0,87×I_{zt} = I_z (A)**
1,5	17,5	15,23
2,5	*24*	*20,88*
4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12

25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Enchufe 1	3.450	1,0000	25,309			2,82%		38,730			3,67%	
Enchufe 2	3.450	1,0000	29,903			3,33%		43,324			4,18%	
Pto. Trabajo	3.450	1,0000	10,668			1,19%		24,089			2,04%	
Sonda nivel y V.M.	800	1,0000	13,859			0,47%		27,280			1,32%	

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,306 KA** al final del mismo.

2.7.9. C09: UD. SPLIT TECHO

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en S+N+P a 230 V, con una longitud total de 12,243 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 12,243 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
10,894	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Ud. Split Techo	1.500	1,0000	12,243

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
6,5 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **5,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **2,5 mm²** por sección mínima de fuerza:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×2,5)+TT×2,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×24 = 20,9 A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	17,5	15,23
2,5	*24*	*20,88*
4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12
25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Ud. Split Techo	1.500	1,0000	12,243			0,59%		25,664			1,44%	

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,647 KA** al final del mismo.

2.7.10. C10: AL. CUARTO TÉCNICO

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en T+N+P a 230 V, con una longitud total de 29,082 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 12,996 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
27,733	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Pantalla superficie 120x30-007	40	0,9000	6,378
Pantalla superficie 120x30-009	40	0,9000	6,714
Pantalla superficie 120x30-010	40	0,9000	9,845
Pantalla superficie 120x30-011	40	0,9000	12,996

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (I_B) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
0,8 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **3,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **1,5 mm²** por caída de tensión en el circuito:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×1,5)+TT×1,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×17,5 = 15,2 A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	*17,5*	*15,23*
2,5	24	20,88
4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12
25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Pantalla superficie 120x30-007	40	0,9000	6,378				0,02%	19,799				0,60%
Pantalla superficie 120x30-009	40	0,9000	6,714				0,02%	20,135				0,60%
Pantalla superficie 120x30-010	40	0,9000	9,845				0,03%	23,265				0,60%
Pantalla superficie 120x30-011	40	0,9000	12,996				0,04%	26,416				0,61%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,405 KA** al final del mismo.

2.7.11. C11: AL. EMERGENCIA

Circuito para *Distribución interior* compuesto por cable unipolar **H07V-K**, aislamiento de material PVC y tensión 450/750V, conductor de Cu, según norma UNE EN 50525-2-31 y características de resistencia al fuego *Eca* según **CPR**, distribuido en T+N+P a 230 V, con una longitud total de 4,501 m y una longitud hasta el receptor más desfavorable de 4,902 m, que discurre por los siguientes sistemas de instalación:

SISTEMAS DE INSTALACIÓN										
Condiciones							Norma UNE HD 60364-5-52:2014			
Longitud (m)	Canalización	Montaje	Disposición	Temp (°C)	R (m·K/W)	Agr.	Ref.	Met.	Tabla I_z	Factores correctores
1,349	Tubo flexible	Empotrado en pared de mampostería		40	-	1	59	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87
3,152	Tubo flexible	En superficie		40	-	1	4	B1	B.52.2 col.4 Cu	0,87×1,00=0,87

El circuito alimenta la siguiente lista de cargas:

CARGAS			
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)
Lum. emergencia 1	8	1,0000	4,902
Lum. emergencia 2	8	1,0000	2,521

Según las potencias calculadas, circulará una intensidad máxima de diseño (IB) de:

INTENSIDAD DE DISEÑO (I_B)
0,1 A

Teniendo en cuenta el sistema de instalación más desfavorable del circuito, la sección por criterio de calentamiento ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Según las condiciones del circuito, se limitará la caída de tensión al **3,00%**.

Teniendo en cuenta las longitudes y potencias consideradas, la sección por criterio de caída de tensión ha de ser mayor o igual a **1,5 mm²**.

Finalmente, se adopta la sección de **1,5 mm²** por caída de tensión en el circuito:

SECCIÓN ADOPTADA
H07V-K (2×1,5)+TT×1,5mm² Cu

Según norma UNE HD 60364-5-52:2014, para la referencia 59, **método B1**, la tabla B.52.2 col.4 Cu, y los factores correctores calculados (0,87×1,00=0,87), se obtiene una intensidad máxima admisible (I_z) de:

INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE (I_Z)
I_z = 0,87×17,5 = 15,2 A

TABLA B.52.2 COL.4 CU		
S (mm²)	I_{zt} (A)	0,87×I_{zt} = I_z (A)
1,5	*17,5*	*15,23*
2,5	24	20,88
4	32	27,84
6	41	35,67
10	57	49,59
16	76	66,12

25	101	87,87
35	125	108,75
50	151	131,37
70	192	167,04
95	232	201,84
120	269	234,03
150	300	261,00
185	341	296,67
240	400	348,00

Dada la sección elegida, se producen las siguientes caídas de tensión:

PUNTOS DE CONSUMO												
Nombre	Potencia (W)	f.p.	L (m)	ΔU_{3L} (%)	ΔU_{RN} (%)	ΔU_{SN} (%)	ΔU_{TN} (%)	ΣL (m)	$\Sigma\Delta U_{3L}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{RN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{SN}$ (%)	$\Sigma\Delta U_{TN}$ (%)
Lum. emergencia 1	8	1,0000	4,902				0,00%	18,323				0,58%
Lum. emergencia 2	8	1,0000	2,521				0,00%	15,942				0,58%

Partiendo de las impedancias calculadas desde el inicio de la instalación, se obtiene una intensidad de cortocircuito máxima de **Ik1M: 4,7 KA** en cabecera del circuito, y mínima de **Ik1m: 0,871 KA** al final del mismo.

2.8. CÁLCULO ALUMBRADO CUARTO TÉCNICO

2.8.1. MÉTODO DE CÁLCULO

2.8.1.1. ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE LUMINARIAS NECESARIAS

Para estimar el número de luminarias necesario en cada espacio, se usa el *método de rendimiento del local*. Este método consiste en un cálculo aproximado del flujo total luminoso necesario en el local. Dividiendo este flujo necesario en el local por el flujo de una luminaria, se obtiene el número de luminarias a instalar.

Para calcular el flujo total necesario en el local se usa la siguiente expresión:

$$\phi_T = \frac{E_m \cdot S}{\eta \cdot f_m}$$

Donde:

- E_m es la iluminancia media mantenida requerida (lx).
- S es la superficie del local (m^2).
- η el rendimiento de la iluminación (factor de utilización).
- f_m es el factor de mantenimiento.

Iluminancia media mantenida

La Iluminancia media mantenida en el plano de trabajo (Em) se obtiene de acuerdo con la actividad a desarrollar, aplicándose como normativa de referencia para seleccionar los valores adecuados la norma UNE-EN 12464-1. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores.

Factor de mantenimiento

El factor de mantenimiento es el cociente entre la iluminancia media sobre el plano de trabajo después de un cierto periodo de uso de una instalación de alumbrado y la iluminancia media obtenida bajo la misma condición para la instalación considerada como nueva. Depende pues de factores como la actividad a desarrollar, la limpieza del local, los periodos de mantenimiento, la depreciación de las lámparas, etc.

Rendimiento de la iluminación

El rendimiento de la iluminación (η) o factor de utilización, depende de dos factores fundamentales:

- El rendimiento del local: η_R.
- El rendimiento de la luminaria: η_L.

Existiendo entre ellos la siguiente relación:

$$\eta = \eta_R + \eta_L$$

Rendimiento del local

El rendimiento del local (η_R) depende de las dimensiones de éste (reflejadas en el índice del local), de los factores de reflexión del techo, paredes y suelo, y de la forma de distribución de la luz (curva fotométrica). Se obtiene a través de tablas facilitadas por los fabricantes que relacionan estos parámetros.

El índice del local (**K**) es función de:

$$K = \frac{L \cdot A}{H \cdot (L + A)}$$

Donde:

- L es la longitud del local (m).
- A es la anchura del local (m).
- H es la distancia del plano de trabajo a las luminarias (m).

Rendimiento de la luminaria

El rendimiento de la luminaria (η_L) depende de sus características constructivas, y es un valor facilitado por el fabricante.

Determinación del número de puntos de luz necesarios

El número de puntos de luz (N), se calcula dividiendo el valor del flujo total necesario (ϕ_T) por el flujo nominal del modelo de luminaria elegido (ϕ_L). Este último será el flujo nominal de cada lámpara por el número de lámparas de cada luminaria.

$$N = \frac{\phi_T}{\phi_L}$$

Donde:

- ϕ_T es el flujo total necesario (lm).
- ϕ_L es el flujo total del modelo de luminaria elegido (lm).

2.8.1.2. ILUMINANCIA MEDIA MANTENIDA

Para el cálculo final de la iluminancia media en cada espacio se usa el *método punto por punto*. Este método permite, una vez conocidas las luminarias a instalar, determinar el nivel de iluminación y su distribución a lo largo del plano de trabajo.

Para ello, se divide el plano de trabajo en una malla de puntos. El número mínimo de puntos a considerar en su cálculo, estará en función del índice del local (K) y de la obtención de un reparto cuadriculado simétrico, según indica el apéndice A del DB-HE3:

a. 4 puntos si K < 1
b. 9 puntos si 2 > K ≥ 1
c. 16 puntos si 3 > K ≥ 2
d. 25 puntos si K ≥ 3

No obstante, cuanto más densa es la malla, mayor precisión se alcanza en los cálculos. Por este motivo, se usarán siempre valores notoriamente superiores a los mínimos requeridos en dicho apéndice.

Para cada punto de la malla se determina el nivel de iluminación que aportan todas las luminarias, que será la suma de dos fuentes, una componente directa, producida por la luz que llega al punto directamente de las luminarias, y otra indirecta o reflejada procedente de la reflexión de la luz de las luminarias en el techo, paredes y demás superficies del local.

A partir del valor de iluminancia calculado para cada punto, se pueden obtener los siguientes valores:

- Iluminancia media (E_{med}): El valor medio de todos los puntos (Σ_E / n).
- Iluminancia mínima (E_{min}): El valor mínimo de entre todos los puntos.
- Iluminancia máxima (E_{max}): El valor máximo de entre todos los puntos.
- Uniformidad media (U_{med}): E_{min} / E_{med}.
- Uniformidad extrema (U_{ext}): E_{min} / E_{max}.

Componente directa

Se obtiene calculando la aportación luminosa a cada punto de todas las luminarias. La iluminancia en un punto P provocada por una luminaria L será la determinada por las siguientes expresiones:

$$E_h = \frac{I_\alpha \cdot cos^3\varphi}{h^2}; E_v = \frac{I_\alpha \cdot cos^2\varphi \cdot sen\varphi}{h^2}$$

Donde:

- E_h es la componente horizontal de la iluminancia en el punto de cálculo (lx).
- E_v es la componente vertical de la iluminancia en el punto de cálculo (lx).
- I_α es la intensidad luminosa (cd) de la luminaria para el ángulo α y la curva γ.
- h es la altura o diferencia de cotas entre la fuente luminosa y el punto de cálculo (m).
- φ el ángulo que forman la dirección vertical desde la luminaria hasta el plano de trabajo y el rayo que une la fuente luminosa con el punto de cálculo.

Para una posición normal de la luminaria, el ángulo α para obtener el valor de intensidad de la curva γ coincide con el ángulo φ de incidencia del rayo en la superficie de cálculo.

La intensidad luminosa (I_α) se obtiene de las curvas de distribución fotométrica de la luminaria, y del flujo total de las lámparas a instalar, según la siguiente fórmula:

$$I_\alpha = \frac{I_m \cdot \Phi_L}{1000}$$

Donde:

- I_m es la intensidad luminosa de la luminaria para el ángulo α y la curva γ referida a un flujo luminoso emitido de 1.000 lm. (cd / klm).
- ϕ_L es el flujo del conjunto de lámparas instaladas en la luminaria (cd).

Componente indirecta

La componente indirecta adquiere el mismo valor para toda la superficie, y depende del grado de reflexión y superficie de los cerramientos del local. Para determinar la iluminancia indirecta en cada punto de cálculo, se utilizan las siguientes expresiones:

$$E_{ind} = \frac{\Phi_L \cdot \rho_{med} \cdot f_m}{\sum F_n \cdot (1 - \rho_{med})};\ \rho_{med} = \frac{\sum \rho_n \cdot F_n}{\sum F_n}$$

Donde:

- ϕ_L es el flujo luminoso total de todas las luminarias (lm).
- ΣF_n es el área total de las superficies (m^2).
- ρ_{med} es la reflectancia media de las superficies.
- ρ_n es la reflectancia de la superficie n.
- F_n es el área de la superficie n (m^2).
- f_m es el factor de mantenimiento.

2.8.1.3. VALOR DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI)

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Donde:

- P es la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares (W).

- S es la superficie iluminada (m²).
- E_m es la iluminancia media horizontal mantenida (lx).

Los valores obtenidos para cada local serán inferiores a los límites impuestos por la tabla 2.1 del documento básico HE3 del Código Técnico de la Edificación.

2.8.1.4. ÍNDICE DE DESLUMBRAMIENTO UNIFICADO (UGR)

Se trata de un sistema de evaluación para el deslumbramiento sicológico en la iluminación interior. Su valor puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$UGR = 8 \cdot log_{10}\left[\frac{0{,}25}{L_b} \cdot \sum \frac{L^2 \cdot \omega}{p^2}\right]$$

Donde:

- L_b es la luminancia de fondo (cd/m²).
- L es la luminancia de las partes luminosas de cada luminaria en la dirección del ojo del observador (cd/m²).
- ω el ángulo sólido trazado por las partes luminosas de cada luminaria en el ojo del observador (estereorradián).
- p es el índice de posición para cada luminaria, que se relaciona con el desplazamiento de la zona de visión (índice de posición Guth para cada luminaria).

2.8.2. FICHAS JUSTIFICATIVAS HE3

EDIFICIO	
Uso del edificio:	Cuarto de equipos
Número de espacios:	1
Mayor iluminancia media alcanzada (lx):	302,46
Potencia total (W):	160
Superficie total iluminada (m²):	42,42
Potencia total por unidad de superficie (W/m²):	**3,77 (< 10,00)**

EDIFICIO COMPLETO											
Local / uso	**S (m²)**	**K**	**n**	**F_m**	**P (W)**	**E_m (lx)**	**U_o**	**VEEI (W/m²)**	**UGR**	**R_a**	**εlámp (lm/W)**
ES-001 / Taller de mantenimiento	42,42	1,28	**401 (> 9)**	0,85	160	**302 (> 200)**	**0,62 (> 0,40)**	**1,2 (< 4,0)**	**21,7**	**80 (> 60)**	130,0

TERMINOLOGÍA / ABREVIATURAS:

- **S:** Superficie del local.

- **K:** Índice del local.
- **n:** Número de puntos considerados en el cálculo.
- **F_m:** Factor de mantenimiento previsto.
- **P:** Potencia total instalada, incluyendo equipos auxiliares.
- **E_m:** Iluminancia media horizontal mantenida en el plano de trabajo.
- **U_o:** Uniformidad media de iluminancias en el plano de trabajo.
- **VEEI:** Valor de eficiencia energética de la instalación.
- **UGR:** Índice de deslumbramiento unificado.
- **R_a:** Índice de rendimiento de color de las lámparas.
- $\varepsilon_{lámp}$: Eficiencia de las lámparas utilizadas (en caso de varios modelos, el de menor eficiencia).

2.8.3. FICHA JUSTIFICATIVA SUA4

CUARTO TÉCNICO									
Local / uso	**Alumbrado normal en zonas de circulación, medido a nivel del suelo**		**Alumbrado de emergencia**						
			R_a	H (m)	*Vía de evacuación*			*Elementos de verificación*	
					Eje		*Banda 2 m*		
	$E_{mín}$ (lx)	U_{med} (%)			$E_{mín}$ (lx)	$E_{máx}/E_{mín}$	$E_{mín}$ (lx)	Nombre	$E_{mín}$ (lx)
ES-001 / Taller de mantenimiento	-	-	**60** (> 40)	**2,50** (> 2,00)	**1,04** (> 1,00)	**5,97** (< 40,00)	**0,83** (> 0,50)	Extintor-002	**26,68** (> 5,00)
								Cuadro eléctrico-001	**20,22** (> 5,00)

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº6.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº6: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

NDICE ANEJO Nº6: SISTEMA DE TRAMIENTO DE AGUA

ANEJO Nº6:SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA 2

1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA 2

1.1. TRATAMIENTO DE CLORACIÓN 2
1.2. TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS AGUA CALDERAS 4

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA 5

2.1. INSTALACIÓN DE CLORACIÓN 5
2.1.1. EQUIPOS TRATAMIENTO ÓSMOSIS INVERSA 6

ANEJO Nº6: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

1. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

En cumplimiento con el RD 902/2018, de 20 de julio, sobre los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y especificaciones que ha de cumplir los métodos de análisis, por otro lado, se observa que los resultados de los análisis reflejan una el agua es tratada teniendo en cuenta los siguientes tratamientos:

1.1. TRATAMIENTO DE CLORACIÓN

La **cloración del agua** es un proceso empleado en los tratamientos de aguas para lograr la desinfección de bacterias y organismos patógenos.

Para esto se añade una sustancia oxidante (cloro o compuestos de cloro), que garantiza la calidad del agua ante posibles contaminaciones accidentales o durante su recorrido a través de la red de abastecimiento o saneamiento.

Además de lograr la destrucción de patógenos, también sirve para eliminar sólidos minerales y orgánicos no deseados. En este grupo se encuentran las sustancias que provocan olores y sabores desagradables en el agua.

Debido a estos casos y otros similares, se emplea el proceso de desinfección con cloro. El cloro es un producto químico de gran poder bactericida y remanente. Este compuesto químico logra destruir las enzimas fundamentales para la vida de estos agentes patógenos. Es decir, el cloro consigue eliminar los microorganismos patógenos que pueden existir en el agua, y, en consecuencia, disminuye la probabilidad de transmisión de enfermedades por medio del agua.

Debido a que el suministro de agua del matadero no presenta una calidad homogénea, con distintos niveles de cloración según la época, es necesario un sistema de control del agua del depósito, ya que los niveles de cloración del agua es un punto clave que marca las condiciones higiénicas de la obtención de canales.

El sistema está compuesto por: equipo de cloración y equipo de dosificación.

Equipo de Cloración

Sistema automático basado en un equipo de medición constante de cloro libre a través de una sonda de lectura amperiométrica en régimen de flujo dinámico, que la transmite al medidor-regulador electrónico con visualización directa en mg/l., pudiendo asimismo accionar una alarma si sobrepasa un límite previamente prefijado, una bomba dosificadora para la adición de hipoclorito y/o comandar un equipo dosificador de cloro gas si existiera.

Consta del siguiente material:

- Medidor-regulador cloro libre

- Célula de medición de cloro autolimpiable
- Filtros de protección
- Kit analizador de cloro libre

Equipo de dosificación

Se trata de un equipo automático de dosificación de cloro y regulación de pH. Está compuesto por:

- Bomba dosificadora de cloro.
- Sistema de control y regulación del pH
- Bomba de dosificación proporcional
- Bomba centrífuga de recirculación
- Captador inductivo
- Cuadro eléctrico para mando automático
- Visualizador panelable de cloro
- Conexión a PC.

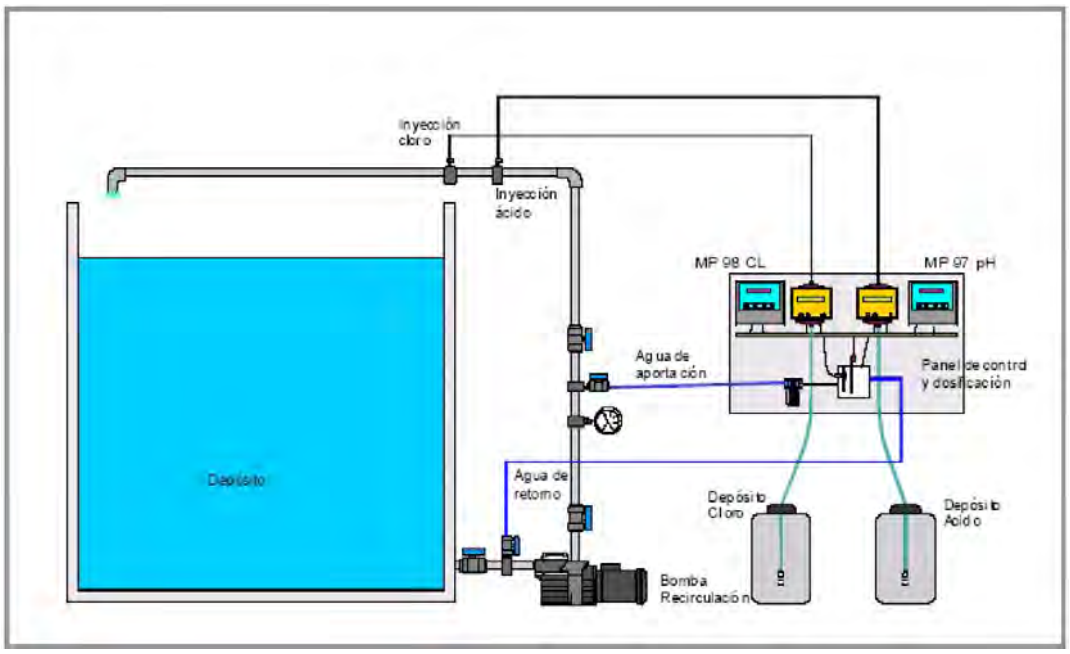


Fig. Nº13.- Esquema instalación cloración del agua

El sistema funciona como un circuito cerrado como muestra el esquema, donde el agua se mantiene en constante recirculación regulando el nivel de cloro y pH adecuado en el depósito.

Para el sistema de recirculación es necesario incluir en la instalación una bomba y un cuadro de control y de depósito dosificador para el cloro y ácido.

Accesorios:

→ Depósitos dosificadores de 120 litros

→ Sonda de nivel con contacto de nivel para parar la bomba en caso de falta de producto en depósito.

→ Bomba de recirculación

→ Cuadro eléctrico de maniobra

1.2. TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS AGUA CALDERAS

Tras los resultados de diferentes análisis del agua de entrada a las calderas, se observa que la conductividad es muy elevada, esto obliga a un mantenimiento más exhaustivo de las mismas y purgar con más frecuencia.

Por lo tanto, se considera necesario hacer una instalación de tratamiento del agua mediante el sistema de osmosis inversa. En este caso, se instalará un equipo para producción de 25.000-30.000 l/día de agua tratada, dispondrá de unos elementos de pre-tratamiento mediante filtración de malla de 25 micras, decloración por carbón activo y filtración de bajo micraje mediante cartuchos.

El equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, de conductividad, con el equipo se reduce a un valor inferior a 6µS.

Todas las conexiones se realizan mediante tuberías de PVC de 1”

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

2.1. INSTALACIÓN DE CLORACIÓN

La instalación de cloración, está compuesta por un sistema de cloración una regulación y control del pH, todo ello se realiza en el panel con las siguientes características técnicas:

- Centralita de control a microprocesador.
  - → Alimentación del sistema: 100□240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico)
  - → Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas)
  - → Temperatura de ejercicio: 0-40ºC 0-95% (sin condensación) humedad relativa
  - → Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul
  - → Teclado: 7 teclas
  - → Conexión cables: conectores en doble fila
  - → Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100□240V y número 2 relé Contacto limpio.
  - → Medidas:
    - o pH: 0.00-14 (precisión ±0.01 pH)
    - o Temperatura: 0-105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000)
    - o Cloro libre: 0.01-5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica)
  - → Módulos de salida asociados a las medidas químicas:
    - o Salida en corriente número 2 canales 0/4 - 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA)
    - o Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 - 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz)
  - → Módulos de entrada:
    - o Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed)
    - o Hold
  - → Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar)
  - → Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón.
- 2 Bombas dosificadoras AKL 603
- Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro.

- Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm
- Peso: 7 kg
- Entrada y salida muestra: 8x12

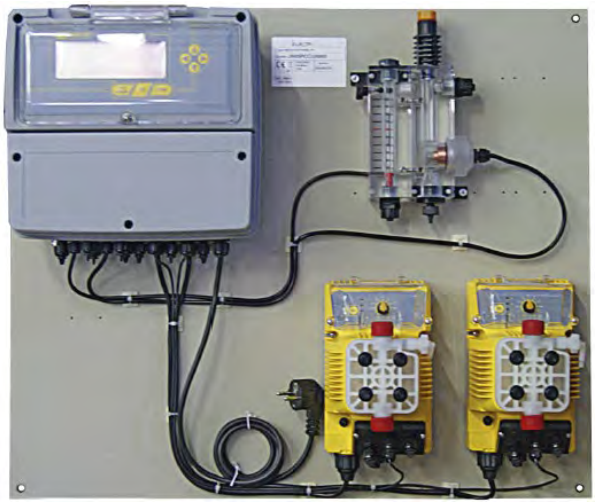


Fig. Nº14.- Panel de cloración

2.1.1. EQUIPOS TRATAMIENTO ÓSMOSIS INVERSA

Pre-tratamiento

Filtración centrifuga con la finalidad de retener sólidos en suspensión que provienen del agua de la red que alimenta al equipo de ósmosis inversa.

→ Filtro Cintropur NW25

→ Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras.

→ Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1".

→ Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro.

→ Conexiones de 1".

→ Presión Máxima de trabajo: 16 bar.

→ Caudal punta máximo: 5,5 m^3/h.

Decloración

Modelo: DECLORADOR AUTOMÁTICO CLACK 1 ″ Características Técnicas:

- → Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio
- → Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910.
- → Material filtrante: 90 Kg de carbón
- → Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días.
- → Conexiones E/S de 1 ″.
- → Presión de trabajo de 3 a 8 bar
- → Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC
- → Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC
- → Caudal punta máximo 2,68 m3/h
- → Función: Eliminación del cloro y materia orgánica presente en el agua para evitar la degradación prematura de la membrana.

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº7.- PROGRAMA DE TRABAJOS.

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº7.- PROGRAMA DE TRABAJO.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 DIAGRAMA DE GANTT. 1

ANEJO Nº7.- PROGRAMA DE TRABAJO.

1 INTRODUCCIÓN.

Se presenta un programa de trabajos que pretende dar una idea del desarrollo secuencial de las principales actividades de las obras, haciendo constar el carácter meramente indicativo que tiene esta programación.

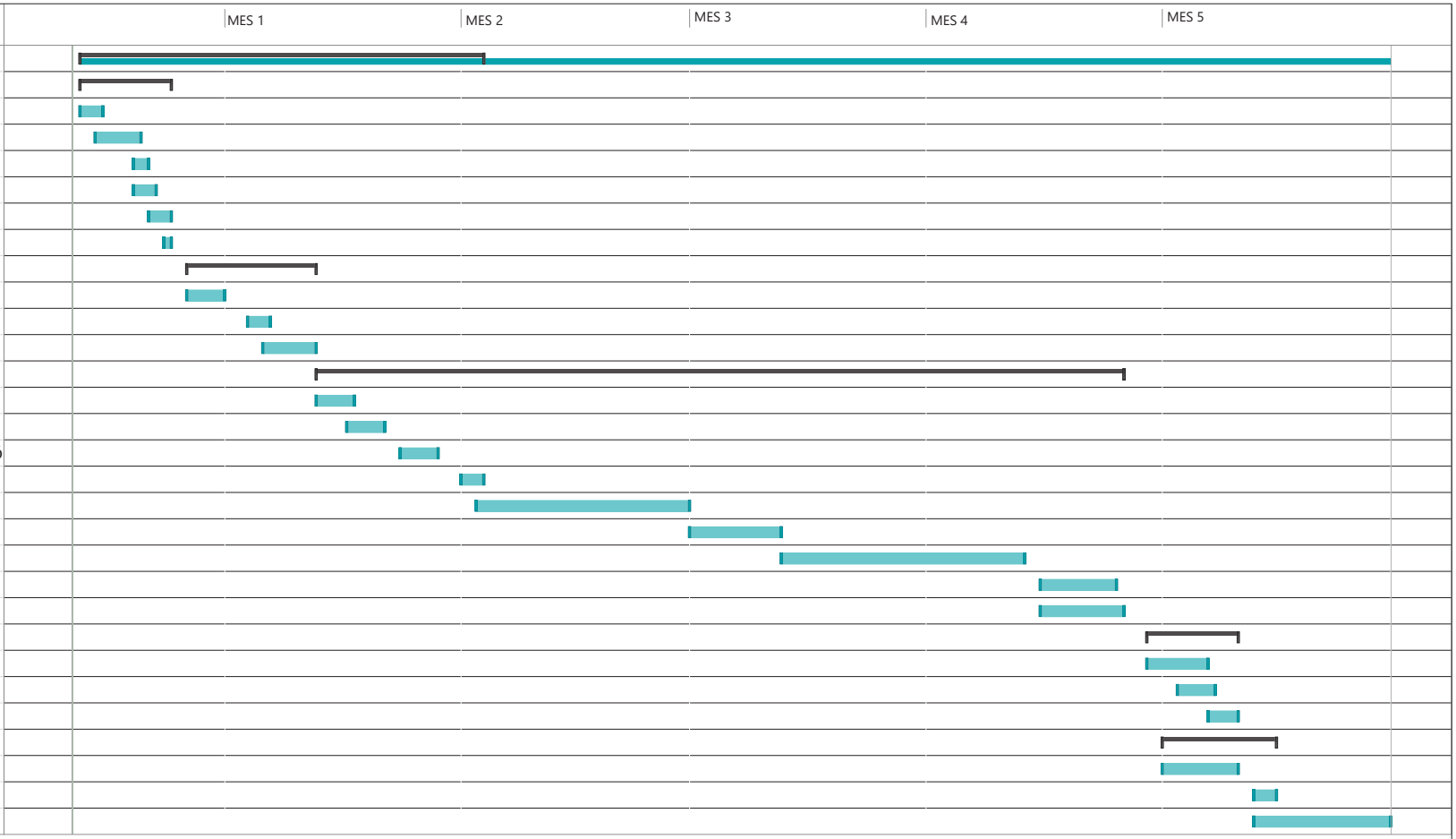
Evidentemente, responde a un planteamiento de desarrollo ideal de la obra que, en la práctica, puede sufrir alteraciones por múltiples factores.

Para prever estas contingencias, se han considerado unas holguras razonables en las actividades. Los rendimientos supuestos también permiten un cierto grado de demoras por imprevistos.

La fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra habida cuenta de los medios que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2 DIAGRAMA DE GANTT.

Id	Nombre de tarea
1	**PROYECTO**
2	**TRABAJOS PREVIOS**
3	Retirada material del antiguo depósito
4	Demolición anillo cimentación
5	Comprobación servicios afectados
6	Limpieza y desbroce zona cuarto técnico
7	Sondeos estudio geotécnico
8	Replanteo
9	**EXCAVACIÓN**
10	Excavaciones hasta cota -2,10 depósito
11	Retirada de escombros
12	Excavación zapata corrida cuarto técnico
13	**ESTRUCTURAS**
14	Hormigón limpieza
15	Encofrados cimentación
16	Preparación y colocación armado cimentació
17	Hormigonado cimentación
18	Plazo de curado hormigón cimentación
19	Construcción de muros y pilares
20	Plazo de curado muros y pilares
21	Construcción forjados
22	Escalera metálica acceso cubierto
23	**INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA**
24	Montaje de captadores
25	Montaje de los equipos de ACS
26	Instalación de tuberías
27	**TRATAMIENTO DEL AGUA**
28	Instalación sistema clorificación
29	Pruebas y ensayos
30	INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN



Proyecto: Construcción depósit
Fecha: dom 11/04/21

Tarea
División
Hito
Resumen
Resumen del proyecto
Tarea inactiva
Hito inactivo
Resumen inactivo
Tarea manual
solo duración
Informe de resumen manual
Resumen manual
solo el comienzo
solo fin
Tareas externas
Hito externo
Fecha límite
Progreso
Progreso manual

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº8.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

INDICE

1 LISTADO DE MATERIALES
2 LISTADO DE MANO DE OBRA
3 LISTADO DE MAQUINARIA
4 LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES
5 LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1.- LISTADO DE MATERIALES.

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ACERO_1	42.109,5010	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	96.851,85
ACERO_2	193,0200	kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	2,20	424,64
			Grupo ACE.....		97.276,50
ALVEOLAR_1	47,2500	m²	Placa alveolar h-15cm/1.2m	44,00	2.079,00
			Grupo ALV.....		2.079,00
ARQ	1,0000	ud	Acceso Arqueta, marco, recibido, pintura y cierre	2.850,00	2.850,00
			Grupo ARQ.....		2.850,00
BLOQUE_1	1.062,4320	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2,05	2.177,99
			Grupo BLO.....		2.177,99
C1	1,0000	ud	FERROLI HIDRO 30	973,00	973,00
			Grupo C1		973,00
C2	2,0000	ud	Racor G2-Rp 1 1/4	7,56	15,12
			Grupo C2		15,12
C3	2,0000	ud	Te rosca 1 1/4"	23,37	46,74
			Grupo C3		46,74
C4	2,0000	ud	Reducción M-H 1 1/4 x 1	8,64	17,28
			Grupo C4		17,28
C5	2,0000	ud	Reducción M-H 1 x 1/2	4,52	9,04
			Grupo C5		9,04
C6	2,0000	ud	Centralizador 100x40x5	4,58	9,16
			Grupo C6		9,16
C8	1,0000	ud	FERROLI SEGURSOL 50 litros	1.590,00	1.590,00
			Grupo C8		1.590,00
C9	1,0000	ud	Bomba de calor Carrier modelo 61AF-019	6.728,00	6.728,00
			Grupo C9		6.728,00
CERRADURA1	1,0000	ud	Cerradura Maestra	59,90	59,90
			Grupo CER.....		59,90
CLORACION_1	1,0000	Ud	Panel cloro y ph por sisteme amperométrio	3.666,00	3.666,00
CLORACION_2	2,0000	Ud	Bomba dosificadora constante	251,00	502,00
CLORACION_3	2,0000	Ud	Sonda nivel por falta de producto	23,69	47,38
CLORACION_4	2,0000	Ud	Depósito dosificador 120 litros	81,00	162,00
CLORACION_5	1,0000	Ud	Bomba regulación 0,33 CV	215,70	215,70
CLORACION_6	1,0000	Ud	Cuadro de maniobra	216,00	216,00
CLORACION_7	4,0000	Ud	Cloro envase 20 l diluido 4%	57,00	228,00
CLORACION_8	4,0000	Ud	Reductor pH agua potable 25 l	57,53	230,12
			Grupo CLO.....		5.267,20
CRISTAL1	2,8800	m²	Doble acristalamiento Climalit 4+8+4 mm	61,92	178,33
			Grupo CRI.....		178,33
CS	15,0000	ud	Captador solar FERROLI ECOTOP VRFA-HRFL 2,0 m²	650,00	9.750,00
			Grupo CS		9.750,00
DFWQE	150,0000	ml	Malla Stoper	0,33	49,50
			Grupo DFW.....		49,50
E1	1,0000	ud	Cuadro metálico doble aislamiento estanco	124,30	124,30
			Grupo E1		124,30
E10	435,0000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	339,30
			Grupo E10.....		339,30
E11	70,0000	m	Tubo flexible corrug D 40 mm categ 3422, ICTA	2,71	189,70
			Grupo E11.....		189,70

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E12	280,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 10 mm²	1,63	456,40
				Grupo E12.....	456,40
E13	9,0000	ud	Placa One, 2 mód blanco leche, Gewiss Chorus	2,25	20,25
				Grupo E13.....	20,25
E14	9,0000	ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód, Gewiss	0,66	5,94
				Grupo E14.....	5,94
E15	117,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	92,43
				Grupo E15.....	92,43
E16	1,0000	ud	Interruptor 1P. 16 A, 2 mód blanco Gewiss Chorus	4,20	4,20
				Grupo E16.....	4,20
E17	11,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	35,20
				Grupo E17.....	35,20
E18	4,0000	Ud	Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K	165,00	660,00
				Grupo E18.....	660,00
E19	2,0000	ud	Luminarias emerg autónomas LED 1 h 90 lm ARGOS LD P3, DAISALUX	125,63	251,26
				Grupo E19.....	251,26
E2	8,0000	ud	PIA I+N 6-10-16-20-25A,S251NB AB	14,28	114,24
				Grupo E2	114,24
E20	8,0000	ud	Toma corriente Schuko 16A 2 mód blanco Gewiss Chorus	6,50	52,00
				Grupo E20.....	52,00
E21	8,0000	m	Tubo curv.corr./forrado d.c. color negro D=20 mm para empotrar	0,28	2,24
				Grupo E21.....	2,24
E22	24,0000	m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,42	10,08
				Grupo E22.....	10,08
E23	1,0000	ud	Conjunto informatica sup. 4+2	66,79	66,79
				Grupo E23.....	66,79
E25	1,0000	Ud	Sensor radar Vegapuls C11	600,00	600,00
				Grupo E25.....	600,00
E27	1,0000	Ud	Display de lectura y control de sensor VEGAMET 541	620,00	620,00
				Grupo E27.....	620,00
E3	1,0000	ud	Diferencial 80A/4p/30mA	220,95	220,95
				Grupo E3	220,95
E4	380,0000	m	Tubo flexible corrug D 25 mm categ 3422, ICTA	1,19	452,20
				Grupo E4	452,20
E5	1.260,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 2,5 mm²	0,42	529,20
				Grupo E5	529,20
E9	154,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	38,50
				Grupo E9	38,50
ENCOFRADO_1	1.605,2725	m²	Encofrado madera	12,50	20.065,91
				Grupo ENC.....	20.065,91
ESCAL	1,5000	UD	Escalera Metalica acero	3.500,00	5.250,00
				Grupo ESC.....	5.250,00
F10	1,0000	ud	Termostato de inmersión con vaina 1/2"	19,05	19,05
				Grupo F10.....	19,05
F11	5,0000	m	Tubería de cobre 35 x 33 mm	8,38	41,90

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
				Grupo F11.....	41,90
F12	5,0000	m	Coquilla Armaflex SH19/35	5,36	26,80
				Grupo F12.....	26,80
F13	5,0000	m	Cinta adhesiva de Armaflex	1,76	8,80
				Grupo F13.....	8,80
F14	6,0000	ud	Codo radio corto H-H 35 mm	13,82	82,92
				Grupo F14.....	82,92
F15	3,0000	ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,42	10,26
				Grupo F15.....	10,26
F16	4,0000	ud	Te H-H-H 35 mm	19,94	79,76
				Grupo F16.....	79,76
F17	1,0000	ud	Manguito 35	5,66	5,66
				Grupo F17.....	5,66
F18	5,0000	ud	Abrazadera 1 1/4"	1,17	5,85
				Grupo F18.....	5,85
F19	15,0000	ud	Entronque M 35 x 1 1/4"	10,13	151,95
				Grupo F19.....	151,95
F2	1,0000	ud	InteracumuladorFERCO XEP2000	9.188,00	9.188,00
				Grupo F2	9.188,00
F20	1,0000	ud	Reducción M 3/4"x1/2"	2,02	2,02
				Grupo F20.....	2,02
F21	4,0000	ud	Racor loco 1 1/4" - 35	8,37	33,48
				Grupo F21.....	33,48
F22	2,0000	ud	Machón 3/4"	2,43	4,86
				Grupo F22.....	4,86
F23	1,0000	ud	Te rosca 3/4"	9,79	9,79
				Grupo F23.....	9,79
F24	10,0000	ud	Machón 1 1/4"	6,34	63,40
				Grupo F24.....	63,40
F25	2,0000	ud	Reducción M-H 2 x 1 1/4	26,66	53,32
				Grupo F25.....	53,32
F26	1,0000	ud	Reducción M-H 1 1/2 x 3/4	17,57	17,57
				Grupo F26.....	17,57
F27	3,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 1/4	2,30	6,90
				Grupo F27.....	6,90
F28	1,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 3/8	1,71	1,71
				Grupo F28.....	1,71
F29	1,0000	ud	Reducción M-H 3/4 x 1/2	2,32	2,32
				Grupo F29.....	2,32
F3	1,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1/2"	7,74	7,74
				Grupo F3	7,74
F30	2,0000	ud	Reducción H-H 3/4x1/2	2,02	4,04
				Grupo F30.....	4,04
F31	2,0000	ud	Manguito H 2"	20,09	40,18
				Grupo F31.....	40,18

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
F32	1,0000	ud	Manguito H 1 1/2"	10,61	10,61
			Grupo F32		10,61
F33	1,0000	ud	Manguito H 3/4"	3,80	3,80
			Grupo F33		3,80
F34	1,0000	ud	Vaina rosca 1/2" GAS 10cm	3,42	3,42
			Grupo F34		3,42
F35	2,0000	ud	Reducción acero 3"x1 1/4"	52,22	104,44
			Grupo F35		104,44
F36	1,0000	ud	Tapón hexagonal cobre H 2"	17,51	17,51
			Grupo F36		17,51
F37	15,0000	m	Tubo metalplast UTE gris 11	1,64	24,60
			Grupo F37		24,60
F38	2,0000	ud	Caja estanca con conos 84x84x50	1,74	3,48
			Grupo F38		3,48
F39	1,0000	ud	Toma de corriente 2P+TTL	12,18	12,18
			Grupo F39		12,18
F4	9,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1 1/4"	16,77	150,93
			Grupo F4		150,93
F40	360,0000	m	Tubo popipropileno D=40 mm	5,93	2.134,80
			Grupo F40		2.134,80
F41	180,0000	ud	Codo polipropileno 40 mm	2,19	394,20
			Grupo F41		394,20
F42	90,0000	ud	Manguito polipropileno 40 mm	1,71	153,90
			Grupo F42		153,90
F43	72,0000	ud	T polipropileno 40 mm	2,60	187,20
			Grupo F43		187,20
F44	36,0000	ud	Pieza especiales polipropileno D=40 mm	5,40	194,40
			Grupo F44		194,40
F45	114,5000	m	Tubo polipropileno D=32 mm	3,82	437,39
			Grupo F45		437,39
F46	57,2500	ud	Codo polipropileno 32 mm	1,15	65,84
			Grupo F46		65,84
F47	28,6250	ud	Manguito polipropileno 32 mm	0,90	25,76
			Grupo F47		25,76
F48	22,9000	ud	T polipropileno 32 mm	1,39	31,83
			Grupo F48		31,83
F49	11,4500	ud	Pieza especiales polipropileno D=32 mm	4,60	52,67
			Grupo F49		52,67
F5	2,0000	ud	Válvula de retención tipo York 1 1/4"	12,58	25,16
			Grupo F5		25,16
F50	10,0000	m	Tubo polipropileno D=25 mm	2,34	23,40
			Grupo F50		23,40
F51	5,0000	ud	Codo polipropileno 25 mm	0,71	3,55
			Grupo F51		3,55
F52	2,5000	ud	Manguito polipropileno 25 mm	0,58	1,45

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
			Grupo F52		1,45
F53	2,0000	ud	T polipropileno 25 mm	0,90	1,80
			Grupo F53		1,80
F54	1,0000	ud	Pieza especiales polipropileno D=25 mm	4,27	4,27
			Grupo F54		4,27
F55	340,7250	m	Coquilla ROCLAINE 2" 60 mm E=40	8,64	2.943,86
			Grupo F55		2.943,86
F6	1,0000	ud	Válvula seguridad con membrana, 3/4", 6 kg/cm²	19,04	19,04
			Grupo F6		19,04
F7	1,0000	ud	Purgador automático solar (-30 a 200°C), 3/8"	30,77	30,77
			Grupo F7		30,77
F8	1,0000	ud	Reducción HH 35x22	16,37	16,37
			Grupo F8		16,37
F9	1,0000	ud	Entronque M 22 x 1/2"	4,20	4,20
			Grupo F9		4,20
FF	1,7000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	2.295,00
			Grupo FF		2.295,00
FLEJE_1	31,0700	m	Fleje metálico perforado.	0,16	4,97
			Grupo FLE		4,97
HORMIGON_1	22,2800	M3.	HM-20/P/20 SR/MR	106,00	2.361,68
HORMIGON_2	285,1119	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	35.638,99
HORMIGON_3	2,8953	m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	106,00	306,90
			Grupo HOR		38.307,57
JUNTAS_1	48,6000	ml	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección c	0,07	3,40
JUNTAS_2	16,1838	Ud	Cartucho de masilla elastómerade poliuretano tipo Sokaflex Pro3	6,31	102,12
JUNTAS_3	48,6000	ml	Cinta PVC de 150 mm de anchura y 3 mm espesor para estanqueidad	5,65	274,59
			Grupo JUN		380,11
MORTERO1	0,1170	m³	MORTERO CEMENTO M10	70,00	8,19
MORTERO_1	2,5296	m³	Mortero industrial M 2,5	106,00	268,14
			Grupo MOR		276,33
MQ06PYM010	28,9938	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³	8,00	231,95
			Grupo MQ0		231,95
MT09PYE010A	0,7564	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 1327	89,00	67,32
MT09PYE010C	1,8909	m²	Pasta de yeso para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1,	95,00	179,64
			Grupo MT0		246,95
MT28VYE020	126,0600	m²	Malla de fibra de vidrio tejida, 5x5 mm de luz de malla, flexibl	0,76	95,81
			Grupo MT2		95,81
OSM10	1,0000	Ud	Equipo OI ALFA-640 2000 ppm	11.549,76	11.549,76
OSM11	1,0000	Ud	Sistema PLC+Modbus	8.927,00	8.927,00
OSM2	1,0000	Ud	Soporte mural NW-25	19,60	19,60
OSM3	1,0000	Ud	Declorador 18x65	2.461,00	2.461,00
OSM4	1,0000	Ud	Micro auxiliar lavado declorador	19,45	19,45
OSM5	1,0000	Ud	Bomba dosificadora AKL 603	370,40	370,40
OSM6	1,0000	Ud	Depósito 120 l	94,20	94,20
OSM7	1,0000	Ud	Sonda nivel producto químico	49,79	49,79
OSM8	4,0000	Ud	Kit tornillos sujeción bomba/depósito	1,00	4,00
OSM9	20,0000	Ud	Antiincrustante líquido KC3000-H	19,55	391,00
OSMOSIS_1	1,0000	Ud	Filtro Cintropur NW-25	114,00	114,00
			Grupo OSM		24.000,20
PINTURA1	31,3500	kg	Pintura plástica mate color Procolor mix	5,20	163,02

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
PINTURA2	139,1775	l	Pintura de resina, p/ext, mate, blanco, Pal-lite Fachadas	13,12	1.826,01
PINTURA3	17,6400	l	Pintura epoxi p/suelos industr/parking, Palverol esmalte epoxy	19,50	343,98
			Grupo PIN.....		2.333,01
PUERTA1	1,0000	ud	Puerta metálica 2 h. C.T. edif. med. 1600x2600 mm	1.595,30	1.595,30
			Grupo PUE.....		1.595,30
SEPARADOR_1	128,6800	ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	54,05
SEPARADOR_2	257,3600	ud	Separ. plást. arm. horiz. D=0-30 r 30 mm	0,16	41,18
			Grupo SEP.....		95,22
SFS	1,0000	Ud	Portico metalico	4.250,00	4.250,00
			Grupo SFS.....		4.250,00
SOP	15,0000	ud	Soporte para cubierta plana o inclinada	100,00	1.500,00
			Grupo SOP.....		1.500,00
SYS-10	1,3200	Und	Chaleco Reflectante	22,67	29,92
SYS-11	1,3200	Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos	11,24	14,84
SYS-12	4,0000	Und	Guantes de uso general	1,53	6,12
SYS-13	4,0000	Und	Mascarilla autofiltrante para particulas	1,50	6,00
SYS-14	4,0000	Und	Conector	3,47	13,88
SYS-15	3,0000	Und	Botiquín de primeros auxilios	55,00	165,00
SYS-16	26,4000	Und	Placa informativa PVC 50x30cm	6,55	172,92
SYS-19	5,0000	Und	Extintor CO2 5 Kg	45,00	225,00
SYS-2	30,0000	m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa	5,60	168,00
SYS-3	4,0000	Und	Arnés de seguridad	28,29	113,16
SYS-4	4,0000	Und	Absorbedor de energia segun norma UNE EN 355, amortizable en 5 u	14,23	56,92
SYS-5	4,0000	Und	Equipo de amarre	7,62	30,48
SYS-6	1,3200	Und	Protectores Auditivos	2,18	2,88
SYS-7	4,0000	Und	Ropa de trabajo	25,00	100,00
SYS-8	1,3200	Und	Botas de Seguridad	50,00	66,00
SYS-9	4,0000	Und	Casco de Seguridad	2,50	10,00
			Grupo SYS.....		1.181,12
U36AC020	332,0520	kg	Pintura pétrea color	3,20	1.062,57
			Grupo U36.....		1.062,57
VENTANA1	3,0000	ud	Vent 2H corredera alum lacado standard 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000	129,60	388,80
			Grupo VEN.....		388,80
			TOTAL.....		254.473,86

2.- LISTADO DE MANO DE OBRA.

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CAPATAZ	24,1764	H.	Capataz	16,00	386,82
			Grupo CAP.....		386,82
OFICIAL1	634,8116	H.	Oficial 1ª	15,50	9.839,58
			Grupo OFI.....		9.839,58
PEON	691,5661	H.	Peón ordinario	14,00	9.681,93
			Grupo PEO.....		9.681,93
			TOTAL.....		19.908,33

3.- LISTADO DE MAQUINARIA.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
BOM	37,2882	u	Bombeo hormigon	11,00	410,17
			Grupo BOM.....		410,17
E7	553,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	1.686,65
			Grupo E7		1.686,65
M0150	8,1600	h.	Retroex carg.MF-50 con mart.t	27,85	227,26
			Grupo M01.....		227,26
TAPRPAP	0,0500	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
TAPRPLAS	4,2000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	29,40
			Grupo TAP.....		29,75
TARVID	0,0500	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
			Grupo TAR.....		0,35
TBAS	0,0500	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	0,40
			Grupo TBA.....		0,40
TRPP	0,0500	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,00	0,40
			Grupo TRP.....		0,40
maq0003	24,1764	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	893,08
maq0006	24,1764	H.	Pala cargadora	57,94	1.400,78
maq0010	18,1323	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	809,97
maq0014	24,1764	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	1.117,19
maq0020	103,5696	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	639,02
maq0021	110,0976	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	2.827,31
maq0022	298,3056	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	17.549,32
maq0030	13,7728	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,00	165,27
			Grupo maq.....		25.401,94
			TOTAL.....		27.756,92

4.- LISTADO DE PRECIOS AUXILIARES.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo013		d.	Equipo de demoliciones			
			d. Equipo de demolición compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,0000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	205,44	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
			TOTAL PARTIDA.....			366,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

equipo016		d.	Equipo de excavaciones			
			d. Equipo de excavaciones en todo tipo de terrenos compuesto por camión de caja fija, retroexcavadora, pala cargadora, compactador vibrante para tierras, 1 peón y 1 capataz.			
maq0014	8,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0003	8,0000	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	295,52	
maq0006	8,0000	H.	Pala cargadora	57,94	463,52	
maq0010	6,0000	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	268,02	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	16,00	128,00	
			TOTAL PARTIDA.....			1.636,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

equipo019		d.	Equipo de corte de asfalto			
			d. Equipo de corte de asfalto compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,0000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	205,44	
maq0030	8,0000	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,00	96,00	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
			TOTAL PARTIDA.....			462,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

equipo10		d.	Equipo de hormigonado			
			d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0022	8,0000	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	470,64	
BOM	1,0000	u	Bombeo hormigon	11,00	11,00	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	124,00	
			TOTAL PARTIDA.....			717,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

5.- LISTADO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES						
01.01		Tn	RETIRADA MATERIAL ANTIGUO DEPÓSITO CIRCULAR			
			Tn de Retirada de todos los materiales que componían el antiguo depósito de 16 m de diámetro tras la rotura del mismo, se trata de:Chapa metálica galvanizada / Postes metálicos de alrededor / Tensores y tirantes / Lonas de cubrición. Incluido el Transporte a Gestor de Residuos Autorizado.			
equipo013	1,0000	d.	Equipo de demoliciones	366,80	366,80	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	366,80	7,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	374,14	22,45	
			TOTAL PARTIDA.....			396,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02		ML	DEMOLICIÓN MURETE CERRAMIENTO			
			Ml de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a gestor de residuos autorizado.			
equipo013	0,0180	d.	Equipo de demoliciones	366,80	6,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,60	0,13	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,73	0,40	
			TOTAL PARTIDA.....			7,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

01.03		M2	CORTE PAVIMENTO ASFÁLTICO C/DISCO			
			Corte del borde de calzada con máquina cortadora, longitud del corte por profundidad, totalmente terminado.			
equipo019	0,1600	d.	Equipo de corte de asfalto	462,80	74,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	74,05	1,48	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	75,53	4,53	
			TOTAL PARTIDA.....			80,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

01.04		M3	DEMOLICIÓN ANILLO CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO			
			Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de hormigón en muros, losas, etc, i/retirada de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
M0150	0,2500	h.	Retroex carg.MF-50 con mart.t	27,85	6,96	
maq0021	0,2000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	5,14	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	14,90	0,30	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	15,20	0,91	
			TOTAL PARTIDA.....			16,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

01.05		M3	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO			
			Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado. Superficie de ejecución de nuevo deposito y cuarto tecnico.			
equipo013	0,0500	d.	Equipo de demoliciones	366,80	18,34	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,34	0,37	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	18,71	1,12	
			TOTAL PARTIDA.....			19,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01		M3.	EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO			
			M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga a destino en reutilización dentro o fuera de la obra.			
equipo016	0,0037	d.	Equipo de excavaciones	1.636,74	6,06	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,06	0,12	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,18	0,37	
			TOTAL PARTIDA.....			6,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02		M2	COMPACTACION DE FONDO DE EXCAVACIÓN			
			M2 de compactacion de fondo de excavación, totalmente terminado.			
equipo016	0,0020	d.	Equipo de excavaciones	1.636,74	3,27	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3,27	0,07	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	3,34	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			3,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES						
03.01		m³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA			
			Hormigón en masa HL-150/P/20 SR/MR resistente a sulfatos de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
			INCLUYE BOMBEO			
equipo10	0,0100	d.	Equipo de hormigonado	717,64	7,18	
HORMIGON_1	1,0000	M3.	HM-20/P/20 SR/MR	106,00	106,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	113,18	2,26	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	115,44	6,93	
			TOTAL PARTIDA.....			122,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02		m³	LOSA DE CIMENTACIÓN			
			Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de losas de cimentación, i/armadura B-500 S (112 kg/m³) y cemento: CEM IV, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	125,00	
ENCOFRADO_1	4,0000	m²	Encofrado madera	12,50	50,00	
ACERO_1	112,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	257,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	504,36	10,09	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	514,45	30,87	
			TOTAL PARTIDA.....			545,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

03.03		m³	ZAPATA Y MURO CUARTO TÉCNICO			
			Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas corrida y muro, i/armadura B-500 S (211 kg/m³) y CEM II/B-S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	125,00	
ACERO_1	211,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	485,30	
ENCOFRADO_1	2,6000	m²	Encofrado madera	12,50	32,50	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	714,56	14,29	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	728,85	43,73	
			TOTAL PARTIDA.....			772,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04		ml	JUNTA DE RETRACCIÓN			
			Junta de retracción/construcción en pavimento continuo de hormigón o en muros, mediante corte con disco de diamante, de 10 mm de anchura y 50 mm de profundidad, sellado de junta, con masilla elastómera Sikaflex Pro-3 de poliuretano en su parte superior, sobre cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 10 mm de diámetro; acabado mediante alisado del material con espátula Sika Rod, además de incluir cinta impermeabilizantede PVC tipo Sika Waterbar V10 ó V15			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
JUNTAS_1	1,0000	ml	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección c	0,07	0,07	
JUNTAS_2	0,3330	Ud	Cartucho de masilla elastómerade poliuretano tipo Sokaflex Pro3	6,31	2,10	
JUNTAS_3	1,0000	ml	Cinta PVC de 150 mm de anchura y 3 mm espesor para estanqueidad	5,65	5,65	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	79,58	1,59	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	81,17	4,87	
			TOTAL PARTIDA.....			86,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO						
04.01		m³	PILAR 40x40			
			Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 182 kg/m³ de acero B 500 S, cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, inclusive con la armadura inferior de refuerzo a punzonameinto s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	127,50	
ACERO_1	182,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	418,60	
ENCOFRADO_1	5,2000	m²	Encofrado madera	12,50	65,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	646,98	12,94	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	659,92	39,60	
			TOTAL PARTIDA.....			699,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
04.02		m³	PILARETES DE LAS ESQUINAS			
			Hormigón armado en pilaretes de 20x20 en el cuarto técnico, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 142 kg/m³ de acero B 500 S cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	127,50	
ACERO_1	142,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	326,60	
ENCOFRADO_1	12,0000	m²	Encofrado madera	12,50	150,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	639,98	12,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	652,78	39,17	
			TOTAL PARTIDA.....			691,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
04.03		m³	ZUNCHO HUECO ESCALERA VERTICAL			
			Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0500	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	131,25	
ACERO_1	105,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	241,50	
ENCOFRADO_1	6,5000	m²	Encofrado madera	12,50	81,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	489,88	9,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	499,68	29,98	
			TOTAL PARTIDA.....			529,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
04.04		m²	FORJADO LOSA ALVEOLAR H-15 + 6 cms			
			Forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 1,20 m de anchura, capa de compresión de 6 cms de altura, de hormigón HA-30B/20/ IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto (55 kg/m²), totalmente terminado según EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
ALVEOLAR_1	1,0000	m²	Placa alveolar h-15cm/1.2m	44,00	44,00	
HORMIGON_2	0,0600	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	7,50	
ACERO_1	55,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	126,50	
ENCOFRADO_1	12,0000	m²	Encofrado madera	12,50	150,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	399,76	8,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	407,76	24,47	
			TOTAL PARTIDA.....			432,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05		m³	FORJADO LOSA HORMIGÓN			
			Hormigón armado en losas forjado del depósito, HA-30/B/20/IV+Qa con cemento IV, armado con 305 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	127,50	
ACERO_1	305,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	701,50	
ENCOFRADO_1	5,0000	m²	Encofrado madera	12,50	62,50	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	927,38	18,55	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	945,93	56,76	
			TOTAL PARTIDA.....			1.002,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.06		m³	MÉNSULA APOYO FORJADO CUARTO TÉCNICO			
			Ménsula de hormigón armado en muro del depósito para apoyo del forjado del cuarto técnico, realizada con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado formado por: superficie encofrante de tablones de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0500	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	131,25	
ACERO_1	42,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	96,60	
ENCOFRADO_1	0,0500	m²	Encofrado madera	12,50	0,63	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	300,24	6,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	306,24	18,37	
			TOTAL PARTIDA.....			324,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

04.07		m³	MUROS HORMIGÓN ARMADO DEPÓSITO			
			Hormigón armado para los muros del depósito de 40 cms de ancho, con HA-30/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (85 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	125,00	
ACERO_1	85,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	195,50	
ENCOFRADO_1	2,5000	m²	Encofrado madera	12,50	31,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	423,51	8,47	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	431,98	25,92	
			TOTAL PARTIDA.....			457,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA						
05.01		m²	BLOQUES MACIZOS M2 de Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.			
equipo10	0,0250	d.	Equipo de hormigonado	717,64	17,94	
BLOQUE_1	8,4000	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2,05	17,22	
MORTERO_1	0,0200	m³	Mortero industrial M 2,5	106,00	2,12	
FLEJE_1	0,5000	m	Fleje metálico perforado.	0,16	0,08	
ACERO_1	0,1500	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	0,35	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	37,71	0,75	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	38,46	2,31	
			TOTAL PARTIDA.....			40,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
05.02		ml	PARAPETO DE 50 cms DE ALTURA Ml Parapeto o pretil de 1 m de altura formado por bloques huecos de hormigón vibrado de 50x25x20 cm, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, pilaretes de 20x15 cm cada 2 m y correa superior de 20 x 15 cm, ambos de hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 redondos de 8 mm y estribos de 6 c/ 30 cm, separadores, incluso replanteo, aplomado, nivelado y humedecido del bloque.			
equipo10	0,0100	d.	Equipo de hormigonado	717,64	7,18	
HORMIGON_3	0,0450	m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	106,00	4,77	
ACERO_2	3,0000	kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	2,20	6,60	
SEPARADOR_1	2,0000	ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	0,84	
SEPARADOR_2	4,0000	ud	Separ. plást. arm. horiz. D=0-30 r 30 mm	0,16	0,64	
BLOQUE_1	8,4000	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2,05	17,22	
MORTERO_1	0,0200	m³	Mortero industrial M 2,5	106,00	2,12	
ENCOFRADO_1	0,4500	m²	Encofrado madera	12,50	5,63	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	45,00	0,90	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	45,90	2,75	
			TOTAL PARTIDA.....			48,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
05.03		m²	ENLUCIDO DE YESO CUARTO TÉCNICO Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 4 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
MT28VYE020	1,0000	m²	Malla de fibra de vidrio tejida, 5x5 mm de luz de malla, flexibl	0,76	0,76	
MT09PYE010C	0,0150	m²	Pasta de yeso para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1,	95,00	1,43	
MT09PYE010A	0,0060	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 1327	89,00	0,53	
MQ06PYM010	0,2300	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³	8,00	1,84	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,01	0,24	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,25	0,74	
			TOTAL PARTIDA.....			12,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04		m²	PINTURA PÉTREA FACHADAS RODILLO			
			m². Pintura pétrea Juno-red o similar a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, dos manos color.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
U36AC020	1,2000	kg	Pintura pétrea color	3,20	3,84	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	11,29	0,23	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	11,52	0,69	
			TOTAL PARTIDA.....			12,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

05.05		m²	PINTURA PLÁSTICA COLOR			
			m². Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
PINTURA1	0,5000	kg	Pintura plástica mate color Procolor mix	5,20	2,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,85	0,10	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	4,95	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			5,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

05.06		m²	PINTURA CUBIERTA			
			Revestimiento para exteriores a base de resinas de pliolite, Pal-lite Fachadas de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, mate liso, color blanco.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
PINTURA2	0,3500	l	Pintura de resina, p/ext, mate, blanco, Pal-lite Fachadas	13,12	4,59	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,84	0,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,98	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

05.07		m²	PINTURA SUELO CUARTO TÉCNICO			
			Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
PINTURA3	0,4000	l	Pintura epoxi p/suelos industr/parking, Palverol esmalte epoxy	19,50	7,80	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,05	0,20	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,25	0,62	
			TOTAL PARTIDA.....			10,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA						
06.01		m²	RECIBIDO PUERTA CANCELA EXTERIOR ABATIBLE			
			m². Recibido de puerta cancela metálica abatible con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/recibido de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, carril circular de rodadura en suelo sentado con hormigón HM-20 N/mm² y tax árido 20 mm, armadura portante de la cancela y en su caso, mecanismos de cierre mecánico o motorizado (sin incluir montaje de motor) y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
MORTERO1	0,0150	m³	MORTERO CEMENTO M10	70,00	1,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,50	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,67	0,52	
			TOTAL PARTIDA.....			9,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

06.02		ud	PUERTA METÁLICA CON VENTILACIÓN			
			ud. Puerta metálica C.T. integrado en edificio de dos hojas mod. pct-25150-01, IK-10 e IP-33, fábricada en chapa lisa galvanizada Z-275. Puerta y marco en 2 mm de espesor. Medidas totales 1500 x 2600 mm. Con bisagras en acero inoxidable. Apertura 180°, garras metálicas en el propio marco para fijación a obra. Señal riesgo eléctrico según RD 485/97. Acabado base imprimación en polvo poliester qualicoat clase 1, incluye 4 rejillas mod. rct-6050-01. i/ herrajes de colgar y seguridad. Totalmente montada. Según UNE-EN 50102, UNE-20324.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
PUERTA1	1,0000	ud	Puerta metálica 2 h. C.T. edif. med. 1600x2600 mm	1.595,30	1.595,30	
CERRADURA1	1,0000	ud	Cerradura Maestra	59,90	59,90	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.662,65	33,25	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1.695,90	101,75	
			TOTAL PARTIDA.....			1.797,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.03		ud	VENTANAS CORREDERAS			
			Ventana de dos hojas corredera de aluminio, lacado color standard, de 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000 Perimetral CORTIZO o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, compuesta por perfiles TSAC de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5 de canal europeo, marco de 40/45/60 mm y hoja de 26 mm (recta o achaflanada) ó 27,5 mm (curva), formado por perfiles de 1,5 mm de espesor, lacado mediante ciclo de desengrase, decapado, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado de 60 y 100 micras de espesor según sello QUALICOAT, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 12207); clase 8A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211), con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 4+8+4 mm (cristal+cámara+cristal), incluso precerco de aluminio sistema CORTIZO, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con las serie suministrada por STAC accesorios CORTIZO, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
VENTANA1	1,0000	ud	Vent 2H corredera alum lacado standard 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000	129,60	129,60	
CRISTAL1	0,9600	m²	Doble acristalamiento Climalit 4+8+4 mm	61,92	59,44	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	196,49	3,93	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	200,42	12,03	
			TOTAL PARTIDA.....			212,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.						
07.01		ud	CAPTADOR SOLAR PLANO			
			ud. Captador Solar Plano selectivo vertical, marca FERROLI ECOTOP VRFA-HRF de 2,0 m² de superficie bruta, y 1,78 m² de superficie útil de captación, para montaje sobre cubierta plana o cubierta inclinada. Absorbedor altamente selectivo fábricado en hoja y de tubos de cobre en doble parrilla soldados a ultrasonidos ó láser, con revestimiento selectivo de titanio. Coeficiente absorción = 0,95. Estructura de aluminio de 0,7 mm de espesor y marco exterior de perfil de aluminio pintado electrostáticamente. Aislamiento posterior de poliuretano rígido (20 mm) y lana de vidrio con tejido negro. Aislamiento lateral de lana de vidrio. Cubierta transparente en vidrio altamente resistente de 4 mm Permite conexiones en paralelo hasta baterías de 5 captadores mediante racores de compresión. Medidas 1000x2000x90 mm Homologado por el Ministerio de Industria con NPS-12110. Totalmente instalado, incluso transporte, montaje y conexionado.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
CS	1,0000	ud	Captador solar FERROLI ECOTOP VRFA-HRFL 2,0 m²	650,00	650,00	
SOP	1,0000	ud	Soporte para cubierta plana o inclinada	100,00	100,00	
PINTURA2	0,3500	l	Pintura de resina, p/ext, mate, blanco, Pal-lite Fachadas	13,12	4,59	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	756,84	15,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	771,98	46,32	
			TOTAL PARTIDA.....			818,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.02		ud	INTERACUMULADOR DOBLE SERPENTÍN			
			ud. Depósito para acumulación y producción de agua caliente, marca FERCO XEP2000 , de 2000 litros de capacidad, de doble sepentín con boca de hombre lateral, fábricado en Acero inoxidable AISI 444 (1.4521) aislado térmicamente con 80mm de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC, protección catódica, incluso termómetro, válvula de seguridad, vaciado, valvulería, purga automáticaa, by - pass, accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
OFICIAL1	5,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	77,50	
PEON	5,0000	H.	Peón ordinario	14,00	70,00	
F2	1,0000	ud	InteracumuladorFERCO XEP2000	9.188,00	9.188,00	
F3	1,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1/2"	7,74	7,74	
F4	7,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1 1/4"	16,77	117,39	
F5	1,0000	ud	Válvula de retención tipo York 1 1/4"	12,58	12,58	
F6	1,0000	ud	Válvula seguridad con membrana, 3/4", 6 kg/cm²	19,04	19,04	
F7	1,0000	ud	Purgador automático solar (-30 a 200°C), 3/8"	30,77	30,77	
F8	1,0000	ud	Reducción HH 35x22	16,37	16,37	
F9	1,0000	ud	Entronque M 22 x 1/2"	4,20	4,20	
F10	1,0000	ud	Termostato de inmersión con vaina 1/2"	19,05	19,05	
F11	5,0000	m	Tubería de cobre 35 x 33 mm	8,38	41,90	
F12	5,0000	m	Coquilla Armaflex SH19/35	5,36	26,80	
F13	5,0000	m	Cinta adhesiva de Armaflex	1,76	8,80	
F14	6,0000	ud	Codo radio corto H-H 35 mm	13,82	82,92	
F15	1,0000	ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,42	3,42	
F16	4,0000	ud	Te H-H-H 35 mm	19,94	79,76	
F17	1,0000	ud	Manguito 35	5,66	5,66	
F18	5,0000	ud	Abrazadera 1 1/4"	1,17	5,85	
F19	13,0000	ud	Entronque M 35 x 1 1/4"	10,13	131,69	
F20	1,0000	ud	Reducción M 3/4"x1/2"	2,02	2,02	
F21	4,0000	ud	Racor loco 1 1/4" - 35	8,37	33,48	
F22	2,0000	ud	Machón 3/4"	2,43	4,86	
F23	1,0000	ud	Te rosca 3/4"	9,79	9,79	
F24	5,0000	ud	Machón 1 1/4"	6,34	31,70	
F25	2,0000	ud	Reducción M-H 2 x 1 1/4	26,66	53,32	
F26	1,0000	ud	Reducción M-H 1 1/2 x 3/4	17,57	17,57	
F27	1,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 1/4	2,30	2,30	
F28	1,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 3/8	1,71	1,71	
F29	1,0000	ud	Reducción M-H 3/4 x 1/2	2,32	2,32	
F30	2,0000	ud	Reducción H-H 3/4x1/2	2,02	4,04	
F31	2,0000	ud	Manguito H 2"	20,09	40,18	
F32	1,0000	ud	Manguito H 1 1/2"	10,61	10,61	
F33	1,0000	ud	Manguito H 3/4"	3,80	3,80	
F34	1,0000	ud	Vaina rosca 1/2" GAS 10cm	3,42	3,42	
F35	2,0000	ud	Reducción acero 3"x1 1/4"	52,22	104,44	
F36	1,0000	ud	Tapón hexagonal cobre H 2"	17,51	17,51	
F37	15,0000	m	Tubo metalplast UTE gris 11	1,64	24,60	
F38	2,0000	ud	Caja estanca con conos 84x84x50	1,74	3,48	
F39	1,0000	ud	Toma de corriente 2P+TTL	12,18	12,18	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10.332,77	206,66	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10.539,43	632,37	
				TOTAL PARTIDA.....		11.171,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.03		ud	CIRCULADOR FERROLI HIDRO 30			
			ud. Circulador Grundfos, modelo UPS 32-80 para instalación con presión y temperatura máxima de 10 bar y 110°C respectivamente, constituido por motor de rotor encapsulado, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 245 W, monofásica, conexión G 2, incluso válvulas, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
C1	1,0000	ud	FERROLI HIDRO 30	973,00	973,00	
C2	2,0000	ud	Racor G2-Rp 1 1/4	7,56	15,12	
F4	2,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1 1/4"	16,77	33,54	
F5	1,0000	ud	Válvula de retención tipo York 1 1/4"	12,58	12,58	
F24	5,0000	ud	Machón 1 1/4"	6,34	31,70	
F19	2,0000	ud	Entronque M 35 x 1 1/4"	10,13	20,26	
C3	2,0000	ud	Te rosca 1 1/4"	23,37	46,74	
C4	2,0000	ud	Reducción M-H 1 1/4 x 1	8,64	17,28	
C5	2,0000	ud	Reducción M-H 1 x 1/2	4,52	9,04	
F27	2,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 1/4	2,30	4,60	
F15	2,0000	ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,42	6,84	
C6	2,0000	ud	Centralizador 100x40x5	4,58	9,16	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.182,11	23,64	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1.205,75	72,35	
			TOTAL PARTIDA.....			1.278,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

07.04		ud	SISTEMA DE CONTROL			
			Sistema de control FERROLI SEGURSOL 50 litros para el circuito primario de instalaciones solares, compuesto por: 2 termómetros que actúan al mismo tiempo como válvulas de esfera, válvula de seguridad tarada a 6 bar. con manómetro incorporado, bomba de circulación de tres velocidades, válvula antirretorno de clapeta, caudalímetro con tornillo para regulación de caudal, llave para llenado, y llave para vaciado provista de tapón. Es válido para instalaciones de hasta 50 captadores, totalmente instalado y en funcionamiento.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
C8	1,0000	ud	FERROLI SEGURSOL 50 litros	1.590,00	1.590,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.592,25	31,85	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1.624,10	97,45	
			TOTAL PARTIDA.....			1.721,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.05		ud	EQUIPO AUXILIAR. BOMBA DE CALOR			
			Equipo auxiliar. Bomba de calor aire/agua monobloque de alta temperatura con módulo hidráulico integrado marca Carrier modelo 61AF-019, con la certificación Eurovent de eficiencia energética clase A y presenta un coeficiente de rendimiento (COP) superior a 4. Este valor de COP está dentro de los parámetros exigidos para obtener la certificación ecológica Ecolabel, incluye un módulo hidráulico con una bomba de velocidad variable.Con rango de funcionamiento permite temperaturas exteriores de hasta -20 °C y temperaturas del agua de salida de hasta 65 °C para aplicaciones con agua caliente sanitaria. Con sistema de control inteligente de la unidad permite que esta funcione en condiciones extremas y minimiza los tiempos de inactividad. Incluye compresores scroll con inyección de vapor, ventiladores silenciosos fabricados con material compuesto (composite), control de microprocesador autoadaptable, válvula de expansión electrónica, bomba de velocidad variable totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
C9	1,0000	ud	Bomba de calor Carrier modelo 61AF-019	6.728,00	6.728,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6.730,25	134,61	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6.864,86	411,89	
			TOTAL PARTIDA.....			7.276,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.06		m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 40 mm			
			m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=40 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F40	1,0000	m	Tubo popipropileno D=40 mm	5,93	5,93	
F41	0,5000	ud	Codo polipropileno 40 mm	2,19	1,10	
F42	0,2500	ud	Manguito polipropileno 40 mm	1,71	0,43	
F43	0,2000	ud	T polipropileno 40 mm	2,60	0,52	
F44	0,1000	ud	Pieza especiales polipropileno D=40 mm	5,40	0,54	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,77	0,22	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,99	0,66	
			TOTAL PARTIDA.....			11,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.07		m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 32 mm			
			m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=32 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F45	1,0000	m	Tubo polipropileno D=32 mm	3,82	3,82	
F46	0,5000	ud	Codo polipropileno 32 mm	1,15	0,58	
F47	0,2500	ud	Manguito polipropileno 32 mm	0,90	0,23	
F48	0,2000	ud	T polipropileno 32 mm	1,39	0,28	
F49	0,1000	ud	Pieza especiales polipropileno D=32 mm	4,60	0,46	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,62	0,15	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,77	0,47	
			TOTAL PARTIDA.....			8,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

07.08		m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 25 mm			
			m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=25 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F50	1,0000	m	Tubo polipropileno D=25 mm	2,34	2,34	
F51	0,5000	ud	Codo polipropileno 25 mm	0,71	0,36	
F52	0,2500	ud	Manguito polipropileno 25 mm	0,58	0,15	
F53	0,2000	ud	T polipropileno 25 mm	0,90	0,18	
F54	0,1000	ud	Pieza especiales polipropileno D=25 mm	4,27	0,43	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,71	0,11	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,82	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			6,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

07.09		m	AISLAM. COQUILLA ROCLAINE 2" 40 mm			
			m. Aislamiento térmico y protección contra el fuego en tuberías industriales con coquilla cilíndrica de lana de roca basáltica, abierta por su generatriz, ROCLAINE, de 40 mm de espesor, temperatura de trabajo de 650 ºC y reacción ante el fuego tipo M0 (incombustible), de 1,15 m de longitud por pieza, y diámetro interior mínimo de 60 mm, para tuberías de 2".			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F55	1,0500	m	Coquilla ROCLAINE 2" 60 mm E=40	8,64	9,07	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	11,32	0,23	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	11,55	0,69	
			TOTAL PARTIDA.....			12,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA						
08.01		Ud	EQUIPO CLORACIÓN AUTOMÁTICO CON MONITORIZACIÓN DE SEÑALES Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por: - Panel de cloración: ? Centralita de control a microprocesador. - Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico) - Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas) - Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa - Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul - Teclado: 7 teclas - Conexión cables: conectores en doble fila - Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé Contacto limpio. - Medidas: . pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH) . Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000) . Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica) - Módulos de salida asociados a las medidas químicas: . Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA) . Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz) - Módulos de entrada: . Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed) . Hold - Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar) - Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón. ? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel) ? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro. ? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm ? Peso: 7 kg ? Entrada y salida muestra: 8x12			
OFICIAL1	2,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	31,00	
PEON	2,0000	H.	Peón ordinario	14,00	28,00	
CLORACION_1	1,0000	Ud	Panel cloro y ph por sisteme amperométrio	3.666,00	3.666,00	
CLORACION_2	2,0000	Ud	Bomba dosificadora constante	251,00	502,00	
CLORACION_3	2,0000	Ud	Sonda nivel por falta de producto	23,69	47,38	
CLORACION_4	2,0000	Ud	Depósito dosificador 120 litros	81,00	162,00	
CLORACION_5	1,0000	Ud	Bomba regulación 0,33 CV	215,70	215,70	
CLORACION_6	1,0000	Ud	Cuadro de maniobra	216,00	216,00	
CLORACION_7	4,0000	Ud	Cloro envase 20 l diluido 4%	57,00	228,00	
CLORACION_8	4,0000	Ud	Reductor pH agua potable 25 l	57,53	230,12	
CLOR12	1,0000	Ud	Monitorización gestión datos	10.000,00	10.000,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	15.326,20	306,52	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	15.632,72	937,96	
			TOTAL PARTIDA.....			16.570,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.02		Ud	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA CON MONITORIZ			
			SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA AGUA DE RED con sistema de monotirización y gestión de datos Descripción del sistema para tratar el agua mediante la instalación de una línea de tratamiento, con una producción de 25.000 a 30.000 L/día. Con un pre-tratamiento adecuado previo a la planta de ósmosis y características de la planta de ósmosis, modelo ALFA640. Detalle del tratamiento del agua formado por los siguientes equipos: Pre-tratamiento ? Filtración mediante malla 25 micras ? Filtro Cintropur NW25 ? Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras. ? Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1". ? Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro. ? Conexiones de 1". ? Presión Máxima de trabajo: 16 bar. ? Caudal punta máximo: 5,5 m3/h. ? Decloración mediante carbón activo ? Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio ? Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910. ? Material filtrante: 90 Kg de carbón ? Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días. ? Conexiones E/S de 1 ". ? Presión de trabajo de 3 a 8 bar ? Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC ? Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC ? Caudal punta máximo 2,68 m3/h ? Filtración bajo micraje mediante cartuchos Equipo de ósmosis inversa ? Equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, con el equipo de Osmosis Inversa será < 6µS			
OFICIAL1	15,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	232,50	
PEON	15,0000	H.	Peón ordinario	14,00	210,00	
OSMOSIS_1	1,0000	Ud	Filtro Cintropur NW-25	114,00	114,00	
OSM2	1,0000	Ud	Soporte mural NW-25	19,60	19,60	
OSM3	1,0000	Ud	Declorador 18x65	2.461,00	2.461,00	
OSM4	1,0000	Ud	Micro auxiliar lavado declorador	19,45	19,45	
OSM5	1,0000	Ud	Bomba dosificadora AKL 603	370,40	370,40	
OSM6	1,0000	Ud	Depósito 120 l	94,20	94,20	
OSM7	1,0000	Ud	Sonda nivel producto químico	49,79	49,79	
OSM8	4,0000	Ud	Kit tornillos sujeción bomba/depósito	1,00	4,00	
OSM9	20,0000	Ud	Antiincrustante líquido KC3000-H	19,55	391,00	
OSM10	1,0000	Ud	Equipo OI ALFA-640 2000 ppm	11.549,76	11.549,76	
OSM11	1,0000	Ud	Sistema PLC+Modbus	8.927,00	8.927,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares…(s/total)	24.442,70	488,85	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	24.931,55	1.495,89	
				TOTAL PARTIDA.....		26.427,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN						
09.01		ud	CUADRO CUARTO TÉCNICO			
			ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada hasta 50 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, 3 diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 3 PIAS de 10A (I+N); 3 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.			
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
E1	1,0000	ud	Cuadro metálico doble aislamiento estanco	124,30	124,30	
E2	8,0000	ud	PIA I+N 6-10-16-20-25A,S251NB AB	14,28	114,24	
E3	1,0000	ud	Diferencial 80A/4p/30mA	220,95	220,95	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	466,94	9,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	476,28	28,58	
			TOTAL PARTIDA.....			504,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
09.02		m	CABLE UNIPOLAR 2,5 mm2			
			Línea de distribución eléctrica, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) H07Z1-K, 750 V, de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 25 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E4	1,0000	m	Tubo flexible corrug D 25 mm categ 3422, ICTA	1,19	1,19	
E5	3,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 2,5 mm²	0,42	1,26	
E10	1,0000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	0,78	
E7	1,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	3,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,46	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,63	0,52	
			TOTAL PARTIDA.....			9,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
09.03		m	CABLE UNIPOLAR 1,5 mm2			
			Línea de distribución eléctrica, en circuito de alumbrado en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro) H07Z1-K, 750 V, de 1,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E15	1,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	0,79	
E9	2,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	0,50	
E10	1,0000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	0,78	
E7	1,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	3,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,30	0,15	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,45	0,45	
			TOTAL PARTIDA.....			7,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.04		m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4(1x10) mm²			
			Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E11	1,0000	m	Tubo flexible corrug D 40 mm categ 3422, ICTA	2,71	2,71	
E12	4,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 10 mm²	1,63	6,52	
E7	1,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	3,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	14,46	0,29	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	14,75	0,89	
			TOTAL PARTIDA.....			15,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.05		ud	PUNTO DE LUZ SENCILLO			
			Punto de luz sencillo en alumbrado interior, con caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss Chorus-One blanco o equivalente, con p.p. de tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, cableado con cable cobre 750 V, de 1,5 mm², caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E13	1,0000	ud	Placa One, 2 mód blanco leche, Gewiss Chorus	2,25	2,25	
E14	1,0000	ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód, Gewiss	0,66	0,66	
E15	8,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	6,32	
E9	16,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	4,00	
E16	1,0000	ud	Interruptor 1P. 16 A, 2 mód blanco Gewiss Chorus	4,20	4,20	
E17	1,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	3,20	
E7	8,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	24,40	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	47,21	0,94	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	48,15	2,89	
			TOTAL PARTIDA.....			51,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

09.06		Ud	LUMINARIA DE SUPERFICIE BEGHELLI LED 2x36			
			Suministro y montaje de luminaria de superficie Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 48 80 95 98 100 Lámpara: 1 x 236ED (Factor de corrección 1.000).			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E18	1,0000	Ud	Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K	165,00	165,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	167,18	3,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	170,52	10,23	
			TOTAL PARTIDA.....			180,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07		ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA			
			Luminaria de emergencia de superficie simple, permanente, con tecnología LED, ARGOS LD P3 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 90 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP32 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea decable de cobre H07Z1-K de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E19	1,0000	ud	Luminarias emerg autónomas LED 1 h 90 lm ARGOS LD P3, DAISALUX	125,63	125,63	
E15	7,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	5,53	
E9	14,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	3,50	
E17	1,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	3,20	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	140,04	2,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	142,84	8,57	
			TOTAL PARTIDA.....			151,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

09.08		ud	TOMAS DE CORRIENTE 16A			
			Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss ONE blanco o equivalente, caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas, s/RBT-02 y NTE IEB-50.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E13	1,0000	ud	Placa One, 2 mód blanco leche, Gewiss Chorus	2,25	2,25	
E14	1,0000	ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód, Gewiss	0,66	0,66	
E20	1,0000	ud	Toma corriente Schuko 16A 2 mód blanco Gewiss Chorus	6,50	6,50	
E15	5,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	3,95	
E5	15,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 2,5 mm²	0,42	6,30	
E17	1,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	3,20	
E7	5,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	15,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	40,29	0,81	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	41,10	2,47	
			TOTAL PARTIDA.....			43,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.09		ud	TOMA VOZ/DATOS SUPERFICIE (4 ENCHUFES+2 RJ)			
			Conjunto modular para puesto de informática de superficie TM-8 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), totalmente montado e instalado.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E21	8,0000	m	Tubo curv.corr./forrado d.c. color negro D=20 mm para empotrar	0,28	2,24	
E22	24,0000	m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,42	10,08	
E23	1,0000	ud	Conjunto informatica sup. 4+2	66,79	66,79	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	81,29	1,63	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	82,92	4,98	
			TOTAL PARTIDA.....			87,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.10		Ud	SENSOR DE RADAR			
			Montaje de sensor de radar para la medición en continua del nivel de líquido sin contacto, montado en superficie horizontal del techo, permite emitir señal de radar a través de una antena, con ranto de medida hasta 8 m, error de medición <5 mm, totalmente montado y funcionando.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E25	1,0000	Ud	Sensor radar Vegapuls C11	600,00	600,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	602,18	12,04	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	614,22	36,85	
			TOTAL PARTIDA.....			651,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

09.11		Ud	DISPLAY CONTROL Y LECTURA			
			Montaje en superficie del dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición en continua, tipo VEGAMET 841 para alimentación en 4-20mA para procesar valores medidos y visualización de los mismos, alimentación on tensión nominal AC 230V, con interface bluetooth, pantalla gráfica cristal líquido LCD iluminada de 89x56 mm, totalmente instalado y funcionando.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E27	1,0000	Ud	Display de lectura y control de sensor VEGAMET 541	620,00	620,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	622,18	12,44	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	634,62	38,08	
			TOTAL PARTIDA.....			672,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS						
10.01		Ud	**Escalera metálica acceso cubierta**			
			Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
ESCAL	1,0000	UD	Escalera Metalica acero	3.500,00	3.500,00	
FF	1,0000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	1.350,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4.938,50	98,77	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5.037,27	302,24	
			TOTAL PARTIDA.....			5.339,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02		Ud	**Boca de Hombre- Arqueta Acceso a interior deposito**			
			Ud deAcceso a interior de deposito conformado por tapa de acero, marco, recibido, pintura exterior. Totalmente instalada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
ARQ	1,0000	ud	Acceso Arqueta, marco, recibido, pintura y cierre	2.850,00	2.850,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2.938,50	58,77	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2.997,27	179,84	
			TOTAL PARTIDA.....			3.177,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

10.03		Ud	**Escalera acceso a interior**			
			Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
ESCAL	0,5000	UD	Escalera Metalica acero	3.500,00	1.750,00	
FF	0,5000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	675,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2.513,50	50,27	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2.563,77	153,83	
			TOTAL PARTIDA.....			2.717,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

10.04		Ud	**Pórtico tuberías vial nave de aves**			
			Ud de portico metalico para el paso de instalaciones acorde a planos. totalmente instalado.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
SFS	1,0000	Ud	Portico metalico	4.250,00	4.250,00	
FF	0,2000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	270,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4.608,50	92,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	4.700,67	282,04	
			TOTAL PARTIDA.....			4.982,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva						
11.01.01		m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa			
			M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.			
SYS-2	1,0000	m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa	5,60	5,60	
			TOTAL PARTIDA.....			5,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
11.01.02		ml	Montaje Linea de vida UNE EN-795-C			
			Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.			
PEON	1,0000	H.	Peón ordinario	14,00	14,00	
OFICIAL1	0,8520	H.	Oficial 1ª	15,50	13,21	
%CI0300	3,0000	%	Costes Indirectos	27,21	0,82	
			TOTAL PARTIDA.....			28,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS						
11.01.03		ml	Malla stoper Naranja			
			Ml se malla stoper totalmente instalada.			
PEON	0,0250	H.	Peón ordinario	14,00	0,35	
OFICIAL1	0,0200	H.	Oficial 1ª	15,50	0,31	
DFWQE	1,0000	ml	Malla Stoper	0,33	0,33	
%CI0300	3,0000	%	Costes Indirectos	0,99	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			1,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual						
11.02.01		Und	Arnés de seguridad			
			Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.			
SYS-3	1,0000	Und	Arnés de seguridad	28,29	28,29	
			TOTAL PARTIDA.....			28,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
11.02.02		Und	Botas de Seguridad			
			Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-8	0,3300	Und	Botas de Seguridad	50,00	16,50	
			TOTAL PARTIDA.....			16,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
11.02.03		Und	Casco de Seguridad			
			Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.			
SYS-9	1,0000	Und	Casco de Seguridad	2,50	2,50	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
11.02.04		Und	Chaleco Reflectante			
			Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-10	0,3300	Und	Chaleco Reflectante	22,67	7,48	
			TOTAL PARTIDA.....			7,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.02.05		Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos			
			Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-11	0,3300	Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos	11,24	3,71	
			TOTAL PARTIDA.....			3,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
11.02.06		Und	Absorbedor de energia			
			Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.			
SYS-4	1,0000	Und	Absorbedor de energia segun norma UNE EN 355, amortizable en 5 u	14,23	14,23	
			TOTAL PARTIDA.....			14,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
11.02.07		Und	Equipo de amarre			
			Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras			
SYS-5	1,0000	Und	Equipo de amarre	7,62	7,62	
			TOTAL PARTIDA.....			7,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
11.02.08		Und	Conector			
			Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras			
SYS-14	1,0000	Und	Conector	3,47	3,47	
			TOTAL PARTIDA.....			3,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
11.02.09		Und	Guantes de uso general			
			Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-12	1,0000	Und	Guantes de uso general	1,53	1,53	
			TOTAL PARTIDA.....			1,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
11.02.10		Und	Mascarilla autofiltrante para partículas			
			Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.			
SYS-13	1,0000	Und	Mascarilla autofiltrante para particulas	1,50	1,50	
			TOTAL PARTIDA.....			1,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
11.02.11		Und	Protectores Auditivos			
			Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-6	0,3300	Und	Protectores Auditivos	2,18	0,72	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,72	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
11.02.12		Und	Mono de trabajo para la construcción.			
			Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-7	1,0000	Und	Ropa de trabajo	25,00	25,00	
			TOTAL PARTIDA.....			25,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos						
11.03.01		Und	**Placa de Señalización de Riesgos**			
			Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.			
SYS-16	0,3300	Und	Placa informativa PVC 50x30cm	6,55	2,16	
			TOTAL PARTIDA.....			2,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra						
11.04.01		Und	**Botiquín de Primeros Auxilios**			
			Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
SYS-15	1,0000	Und	Botiquín de primeros auxilios	55,00	55,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	55,00	3,30	
			TOTAL PARTIDA.....			58,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
11.04.02		Und	**Extintor polvo ABC 6 kg**			
			Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
SYS-19	1,0000	Und	Extintor CO2 5 Kg	45,00	45,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	45,00	2,70	
			TOTAL PARTIDA.....			47,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS						
12.01		tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CVTV	1,0000		Canon vertido en gestor autorizado	17,00	17,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	17,00	1,02	
			TOTAL PARTIDA.....			18,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS						
12.02		tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
12.03		tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
12.04		tn	RESIDUOS METALICOS			
			Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._ASF.	1,0000	tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	1,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1,00	0,06	
			TOTAL PARTIDA.....			1,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
12.05		tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._ASF.1	1,0000	tn	Canon de planta asfáltica gestor autorizado	7,00	7,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,00	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
12.06		tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.ASF.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,01	12,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,01	0,72	
			TOTAL PARTIDA.....			12,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
12.07		tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._DEMO.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,01	12,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,01	0,72	
			TOTAL PARTIDA.....			12,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.08		tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._HORM.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

12.09		tn	RESIDUOS DE LADRILLOS			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.LAD.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

12.10		tn	RESIDUOS DE MADERA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._MAD.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	35,00	35,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	35,00	2,10	
			TOTAL PARTIDA.....			37,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

12.11		tn	RESIDUOS DE PAPEL			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPAP	1,0000	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST._PAPEL	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	30,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	37,00	2,22	
			TOTAL PARTIDA.....			39,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

12.12		tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPLAS	1,0000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST._PLAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	107,00	6,42	
			TOTAL PARTIDA.....			113,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.13		tn	RESIDUOS DE VIDRIO			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TARVID	1,0000	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST._PLAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	107,00	6,42	
			TOTAL PARTIDA.....			113,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.14		tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TBAS	1,0000	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	8,00	
GEST.BAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,00	50,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	58,00	3,48	
			TOTAL PARTIDA.....			61,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.15		tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TRPP	1,0000	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,00	8,00	
GEST.RPP	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos peligrosos autorizada	400,00	400,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	408,00	24,48	
				TOTAL PARTIDA.....		432,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº9.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ÍNDICE

ANEJO Nº6.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 0

1. MEMORIA 2

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 3
1.2 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 3
1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. 3
1.4 DATOS DE LA OBRA. 3
1.5 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA. 4
1.5.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA. 4
1.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA. 4
1.5.3 CONDICIONES AMBIENTALES. 4
1.5.4 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA 4
1.5.5 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS. 4
1.5.6 Tratamiento preventivo de los servicios afectados 5
1.5.7 HIPÓTESIS DE CÁLCULO ADOPTADAS EN ESTE ESS 15
1.6 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES. 17
1.6.1 IDENTIFICACIÓN RIESGOS POR UNIDADES / ACTIVIDADES. 17
1.6.2 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MAQUINARIA / EQUIPOS DE TRABAJO. 34
1.6.3 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES. 46
1.7 SUBCONTRATACIÓN SEGÚN R.D 1109/07 EN SU ART.Nº 16 APARTADO 2. 49
1.8 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS PROYECTADAS. 50
1.8.1 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE. 50
1.8.2 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA. 50
1.9 SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD. 50
1.9.1 ACCESOS A LA OBRA. 50
1.9.2 CIRCULACIÓN POR INTERIOR DE OBRA. 50
1.9.3 CIRCULACIONES VERTICALES 50
1.9.4 LUGARES DE TRABAJO (TAJOS) 51
1.10 CONCLUSIÓN DE LA MEMORIA 51

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES 51

2.1 OBJETO 53
2.2 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES. 53
2.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS. 53
2.3.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. 53
2.3.2 CARASTERÍSTICAS GENERALES. 53
2.3.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS 54
2.3.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN. 54
2.3.5 UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN 54
2.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES 55
2.4.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. 55
2.4.2 CARACTERISTICAS GENERALES 55
2.4.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS 55
2.4.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN. 63
2.4.5 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN. 63
2.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN. 63
2.5.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. 63
2.5.2 CARACTERISTICAS GENERALES 64

2.5.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS 64
2.6 RIESGOS HIGIÉNICOS 64
2.7 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS 64
2.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA. 65
2.8.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES. 65
2.8.2 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO PARA CUADROS ELÉCTRICOS 65
2.8.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO GENERAL 65
2.8.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN RECOMENDABLES 65
2.9 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS 66
2.9.1 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 66
2.10 MEDIDAS DE EMERGENCIA 66
2.10.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN 66
2.10.2 NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA 67
2.10.3 COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA 67
2.10.4 PRIMEROS AUXILIOS 67
2.10.5 UTILIZACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES 68
2.11 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL. 69
2.12 SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN 69
2.13 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA 70
2.14 FORMACIÓN 70
2.15 CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN. 71
2.16 TELÉFONOS DE EMERGENCIA. 72
2.17 PLANO DE EVACUACIÓN AL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO 73
..... 73

3. PRESUPUESTO 74

4. PLANOS DE DETALLE 77

ANEXO I: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA 133

ANEXO II: NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LAS VISITAS 135

1. MEMORIA

1.1 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo corresponde al Proyecto ***"Diseño y construcción de un depósito para abastecimiento de agua con sistema de tratamiento e instalación solar térmica para producción de A.C.S. con el control de gestión y monitorización" en el Matadero Insular GC",*** el cual 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 Coordinador 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.
Este estudio de seguridad y salud se ha elaborado al mismo tiempo que se ha confeccionado el proyecto de ejecución y en coherencia con su contenido.

1.2 ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Conforme al artículo 4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
D Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto, según lo indicado anteriormente, estamos ante un Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), ya que no se dan en ningún momento ninguno de los supuestos en el artículo 4. Pero con el objetivo de dotar de una Diciembrer especificidad al documento preventivo, se tratatará dicho Estudio Básico de Seguridad y Salud como un Estudio de Seguridad y Salud (ESS).

1.3 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El estudio de seguridad y salud, siendo un documento que forma parte del proyecto, y en base a todos los elementos proyectados y a unas hipótesis de ejecución (incluidos los previsibles trabajos posteriores), tiene como objetivo determinar las medidas de prevención y protección técnica necesarias para la realización de la obra en condiciones de seguridad y salud. Es obligación del contratista disponer los recursos materiales, económicos, humanos y de formación necesarios para conseguir que el proceso de producción de construcción de esta obra sea seguro. Este estudio ha de ser un elemento fundamental de ayuda al contratista para cumplir con la prevención de los riesgos laborales y con ello influir de manera decisiva en la consecución del objetivo principal en materia de seguridad y salud en esta obra: lograr realizar la obra sin accidentes laborales ni enfermedades profesionales.
Este Estudio de Seguridad y Salud servirá de base para la redacción del Plan de Seguridad y Salud por parte de cada Contratista interviniente en la obra en el que se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este ESS, adaptando a sus propios recursos, equipos y procesos constructivos. En ningún caso las modificaciones planteadas en el PSS podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos.

1.4 DATOS DE LA OBRA.

- DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN" EN EL MATADERO INSULAR GC.
- PROMOTOR: Cabildo de Gran Canaria. Consejería del Sector Primario y Soberanía Alimentaria.
- AUTOR DEL PROYECTO: D. Fernando Rosillo Casimiro / D. José Luis Sánchez Figueras
- PRESUPUESTO SYS: 1.916,16 €

- PRESUPUESTO TOTAL (PEM): 342.635,38 €
- DURACIÓN DE LA OBRA: 5 Meses.
- Nº DE TRABAJADORES totales: 6.
- DIRECCIÓN FACULTATIVA: A determinar por parte del Promotor.
- AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: D. Fernando Rosillo Casimiro / D. José Luis Sánchez Figueras

1.5 DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

1.5.1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

La localización del Matadero Insular de Gran Canaria donde se va a construir el depósito y el resto de trabajos desarrollados en el presente proyecto, se encuentra en la calle Cuesta de Ramón s/n, CP 35229 de Las Palmas de G.C., con referencia catastral 9018001DS5000N0001KP.

1.5.2 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Ejecución de depósito de agua de abastecimiento para las instalaciones del matadero insular de Gran y reserva de contra incendio, el depósito dispondrá de nuevos equipos de tratamiento de sus aguas acorde a lo establecido en los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y las especificaciones de los métodos de análisis,
Por lo que el agua dispondrá de un sistema de cloración, declaración, regulación de pH y descalcificación, cumpliendo así con las necesidades de la calidad de agua que requieren las calderas de vapor.
Como objeto también del presente proyecto y ser la cubierta plana diseña y calcula un sistema solar térmico para la producción de agua caliente sanitaria, apoyado como sistema auxiliar por una bomba de calor, para poder abastecer de agua caliente el servicio de limpieza que cada tarde es necesario en el matadero general.
Por otro lado, se mejorará la red de ACS existente, de tal manera que el punto de limpieza exterior ubicado cerca de la depuradora, el cual, al estar conectado a la red general, no puede ser utilizado en simultáneo mientras se realizan otras tareas de limpieza, por lo que se le dotará de un ramal independiente.
Igualmente, como mejora importante, se dotará al matadero de aves y conejos de un punto de agua caliente procedente del sistema solar térmico, evitando que se tenga que usar la caldera de vapor para el caso de las tareas de limpieza.
Estas nuevas instalaciones generan una serie de equipos, por lo que se aprovecha el espacio entre el depósito y el cerramiento del matadero para construir un nuevo cuarto, en el mismo se colocará un nuevo puesto de trabajo donde se centralizará mediante un software un sistema de gestión de datos con toda la nueva información generada por las instalaciones tanto del tratamiento de aguas como el ACS, además de disponer de un sistema monitorizado de niveles con sus correspondientes alarmas, el cual permite cuando se detecte bajo nivel, la apertura de una válvula motorizada para permitir la entrada de agua de abastos de manera automática.
Servirá además el presente proyecto para solicitar las autorizaciones necesarias ante la Dirección General de Industria y Energía la puesta en funcionamiento de las instalaciones, aparatos y sistemas de protección contra incendios y justificar el cumplimiento de los preceptos técnicos y de seguridad de este tipo de instalaciones.

1.5.3 CONDICIONES AMBIENTALES.

Existen condiciones ambientales que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la obra, por lo que resulta necesario adoptar una serie de medidas con el fin de minimizar los riesgos. Algunas de dichas condiciones pueden ser Altas temperaturas, bajas temperaturas, polvo y ruido.
Cuando no sea necesario el uso de casco de protección, si las condiciones climatológicas lo exigen (radiación solar), se deberá utilizar protección adecuada a tal efecto: gorras, parasoles, etc. y deberá disponerse de un lugar con sombra para el descanso así como agua potable para los trabajadores.
En este caso, Gran Canaria tiene las temperaturas medias anuales que oscilan entre los 18 y 30 grados centígrados, manteniendo un clima primaveral todo el año.

1.5.4 NORMAS GENERALES DE CONSERVACIÓN Y LIMPIEZA.

A lo largo de todo el desarrollo de la obra deberán conservarse en perfecto estado de orden y limpieza todos aquellos elementos que la conforman, procurando igualmente mantenerlos en un estado óptimo de conservación.

1.5.5 INTERFERENCIAS CON SERVICIOS.

Las interferencias con servicios de todo tipo son causa frecuente de accidentes, por ello se considera muy importante detectar su existencia y localización, con el fin de poder evaluar y delimitar claramente los diversos riesgos.

SERVICIO	AFECCION
Accesos rodados a la obra	NULA
Circulaciones peatonales	BAJA
Líneas eléctricas aéreas	NULA
Líneas eléctricas enterradas	NULA

Transformadores eléctricos de superficies o enterrados	NULA
Conductos de gas	NULA
Conductos de agua	NULA
Alcantarillado	BAJA
Otros: Líneas de telefonía.	BAJA

1.5.6 Tratamiento preventivo de los servicios afectados

1.5.6.1 Aspectos generales

Uno de los aspectos que pueden influir de manera decisiva en la seguridad y salud de la obra es el correspondiente a los servicios afectados por la misma (conducciones eléctricas, de gas, de agua, de saneamiento, actividades colindantes, etc.), puesto que la actuación sobre ellos o en sus inmediaciones puede ser fuente generadora de nuevos riesgos.

Dichos servicios afectados adquieren relevancia por dos razones básicas:

- Las actividades de actuación de corte, desvío o supresión de los mencionados servicios suelen venir condicionadas por la gestión de entidades importantes, cuyos medios y métodos suelen estar normalizados de manera que son impuestos a las obras sin poder actuar directamente sobre estas.
- Las medidas que se adopten para trabajar en inmediaciones o sobre los propios servicios deben ser contrastadas y aprobadas por las compañías propietarias de las mismas.

Por ello, resulta básica y fundamental la tarea de localización e identificación de los servicios existentes, muy especialmente los referidos a líneas aéreas de suministro eléctrico y redes de distribución de gas, ya que la existencia de los mismos puede condicionar significativamente los trabajos y las acciones de implantación de la obra, y que de no tenerse en cuenta pueden resultar fuentes seguras de situaciones de riesgo.

Además, los tipos de equipos y materiales que pueden utilizarse durante la ejecución de los trabajos en proximidad de instalaciones eléctricas aéreas en tensión o canalizaciones subterráneas o líneas soterradas, pueden aumentar el riesgo de accidente. En este sentido, en la tabla que se muestra a continuación se detalla una relación, no exhaustiva, de equipos y materiales que pueden agravar dicho riesgo:

Lista no exhaustiva de equipos y materiales que pueden aumentar el riesgo de accidente por interferencia con servicios afectados		
En los trabajos realizados en proximidad de líneas eléctricas aéreas.	MÁQUINAS Y VEHÍCULOS.	Grúas torre. Grúas móviles. Palas excavadoras. Camiones con volquete, polipastos o similares. Plataformas elevadoras. Brazos hidráulicos elevadores.
	OTROS EQUIPOS DE TRABAJO.	Escaleras extensibles. Escaleras de mano. Andamios metálicos.
	MATERIALES.	Tubos y perfiles metálicos. Cables y alambres. Árboles, ramas y madera húmeda.
En los trabajos realizados en proximidad de cables eléctricos subterráneos, canalizaciones de gas, etc.	MÁQUINAS Y OTROS EQUIPOS DE TRABAJO.	Máquinas excavadoras. Máquinas perforadoras. Martillos neumáticos.

Tomando como base lo anterior, en esta Sección se indican las condiciones de seguridad y salud que son necesarias considerar antes del comienzo de la obra en relación con la identificación de los referidos servicios afectados, la correspondiente comunicación a la compañía suministradora y la aplicación de las soluciones pertinentes tales como, por ejemplo, cortes de suministros, desvíos, distancias de seguridad, señalización y protección, etc. También, se determinan las condiciones de seguridad respecto a servidumbres de edificios colindantes.

1.5.6.2 Ámbito de aplicación

El contenido de esta Sección está referido a la localización de los servicios afectados por la obra o que pudieran afectar a esta con el fin de planificar y llevar a cabo las medidas de seguridad y salud más adecuadas.

Las especificaciones dispuestas en esta Sección no deben tratarse aisladamente, sino que éstas se han de tener en cuenta de forma complementaria a aquellas especificaciones contempladas en la parte general de este Documento Básico.
No se contemplan en esta Sección:

- Las acciones en instalaciones en servicio en obra civil.

1.5.6.3 Máquinas, equipos de trabajo y productos más utilizados

En la siguiente tabla se muestra una lista, no exhaustiva, de los equipos de trabajo más utilizados durante la ejecución de los trabajos relacionados con esta Sección de "Servicios afectados".

Equipos de trabajo		
Máquinas y equipos principales	**Medios auxiliares**	**Otros**
		Detector de cables eléctricos Georadar Pértiga aislante Malla tipo "stopper" Cintas o banderolas de color rojo o sistemas similares de acotamiento y delimitación Señales de peligro e indicadores de altura máxima Pórticos de seguridad Redes Vainas y caperuzas aislantes

1.5.6.4 Referencias normativas de carácter reglamentario y técnico

Además de considerar las referencias normativas indicadas en el apartado III del presente Documento Básico (DB), también se deben tener en cuenta, de forma complementaria, aquellas referencias normativas que son de aplicación específica a esta Sección PRL-IM3 y que se detallan a continuación:
Real Decreto 1627/1997, por el que se estable class="tabla1"cen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, y su Guía Técnica elaborada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

CAPÍTULO II. DISPOSICIONES ESPÉCIFICAS DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LAS FASES DE PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS		
ANEXO IV. PARTE C: DISPOSICIONES MÍNIMAS ESPECÍFICAS RELATIVAS A LOS PUESTOS DE TRABAJO EN LAS OBRAS EN EL EXTERIRO DE LOS LOCALES		
10. Instalaciones de distribución de energía.	Apartado Apartado c	b

Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

ANEXO	**V.**	**TRABAJOS**	**EN**	**PROXIMIDAD**
B. Disposiciones particulares				
B.2 Obras y otras actividades en las que se produzcan movimientos o desplazamientos de equipos o materiales en la cercanía de líneas aéreas, subterráneas u otras instalaciones				eléctricas.
Apartado				1.
Apartado				2.
Apartado 3.				

Otras normas y documentos de referencia:

Real Decreto 842/2002, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

Normas UNE-EN 61243-1 (1998) y UNE-EN 61243-1, para detectores de tensión de tipo capacitivo.

Normas UNE-EN 61243-2 (1998) y UNE-EN 61243-2/A1 (2001) para detectores de tensión de tipo resistivo.

Norma UNE-EN 61243-3, para detectores de tensión para baja tensión bipolares.

Norma UNE-EN 60832: 1998.- Pértigas aislantes y herramientas para cabezal universal para trabajos en tensión.

Norma UNE 21 731 191.- Pértigas aislantes y herramientas para cabezal universal para trabajos en tensión.

Nota Técnica de Prevención (NTP) nº 72: Trabajos con elementos de altura en presencia de líneas eléctricas aéreas (INSHT).

1.5.6.5 Riesgos y factores de riesgos a considerar

De forma específica, y como complemento a los riesgos indicados en la parte general (epígrafe 1 del apartado V) de este DB-PRL-IM, han de considerarse, además, los siguientes riesgos por la especial importancia que adquieren en la presente Sección PRL-IM3:

1.5.6.5.1 Relacionados con la seguridad

Factor de riesgo	Fuente potencial generadora del riesgo
Contactos eléctricos directos e indirectos.	Trabajos ejecutados en proximidad de líneas eléctricas aéreas (contacto directo o por arco). Trabajos sobre líneas eléctricas enterradas.

Intoxicación , asfixia, o explosión, por gases tóxicos o explosivos.	Trabajos sobre canalizaciones de gas enterradas.
Emanaciones tóxicas, vibraciones, etc.	Actividades industriales colindantes a la obra.

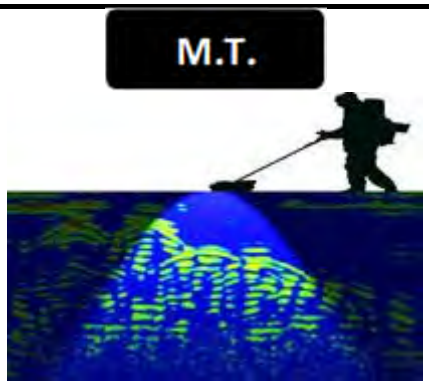
1.5.6.6 Acciones o medidas preventivas

1.5.6.6.1 Estudios preliminares

Previamente al inicio de los trabajos de la obra, es esencial considerar los siguientes aspectos relacionados con los "servicios afectados":

1. Identificar los servicios públicos que puedan afectar de una forma directa o indirecta al desarrollo de los trabajos propios de la obra. En especial, conducciones:
   a. Eléctricas (aéreas o enterradas).
   b. De gas.
   c. De agua.
   d. De saneamiento.
   e. De telecomunicación.
2. Para ello, se debe recabar y solicitar toda la información precisa que, sobre la parcela, puedan aportar las compañías suministradoras de los distintos servicios, así como el propio Ayuntamiento con el fin de garantizar la localización exacta de los mismos y las características de sus instalaciones.
3. En el caso de que no se cuente con información precisa (localización y características) sobre los servicios afectados que pudieran existir en la zona de actuación, es preciso realizar una prospección del subsuelo mediante la utilización de equipos manuales de detección (para profundidades de hasta 7 m aproximadamente), georadares (para profundidades superiores a 7 m), o equipos similares, con el fin de localizar conducciones enterradas.

Detector de cables eléctricos. Equipos concebidos para preparar de forma óptima una obra e identificar con antelación el paso de tuberías y cables eléctricos enterrados.



Georadar. El georadar es un equipo de investigación geofísica no intrusivo que, mediante un sistema de emisión-recepción de ondas electromagnéticas, permite diferenciar los distintos tipos de materiales que se encuentran en el subsuelo a partir de las características electromagnéticas de estos. Este método resulta muy útil para posicionar y determinar la profundidad de las diferentes estructuras que se pueden encontrar enterradas en el subsuelo tales como, por ejemplo, tuberías, cables, colectores, minas, cavidades, etc.

4. Una vez identificada o localizada la red correspondiente, esta ha de señalizarse marcando su dirección, trazado, y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad. En este sentido, se tienen que colocar carteles visibles que adviertan del peligro, así como las protecciones correspondientes.
5. En cualquier caso, se debe comunicar a la/s compañía/s propietarias del/los servicio/s correspondiente/s la identificación de los mismos, así como la solicitud de desvío, corte o descarga.

1.5.6.7 Consideraciones previas

1.5.6.7.1 Definiciones

Trabajo en proximidad	Trabajo durante el cual el trabajador entra, o puede entrar, en la zona de proximidad, sin entrar en la zona de peligro, bien sea con una parte de su cuerpo, o con las herramientas, equipos, dispositivos o materiales que manipula.
Zona de proximidad	Espacio delimitado alrededor de la zona de peligro, desde la que el trabajador puede invadir accidentalmente esta última, bien sea con una parte de su cuerpo con las herramientas, equipos o dispositivos que manipula. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente al riesgo, eléctrico la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla anterior

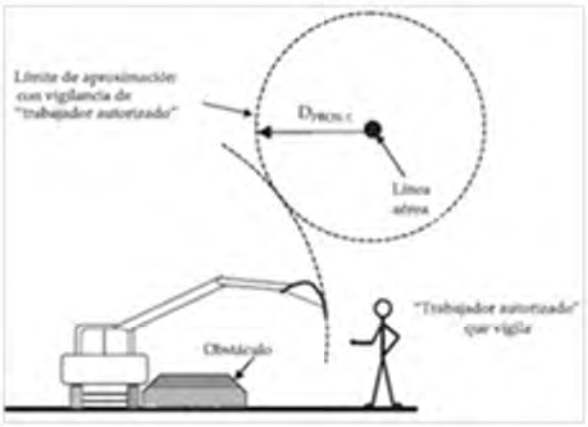
Zona de peligro o zona de trabajos en tensión	Espacio alrededor de los elementos en tensión en el que la presencia de un trabajador desprotegido supone un riesgo grave e inminente de que se produzca un arco eléctrico, o un contacto directo con el elemento en tensión, teniendo en cuenta los gestos o movimientos normales que puede efectuar el trabajador sin desplazarse. Donde no se interponga una barrera física que garantice la protección frente a dicho riesgo, la distancia desde el elemento en tensión al límite exterior de esta zona será la indicada en la tabla "Distancias límite de las zonas de trabajo" que se muestra en el punto 6.2.2 sobre líneas eléctricas aéreas.
DPEL	Límite que han de ser respetados cuando se realizan trabajos en tensión o en proximidad por parte de los "trabajadores autorizado" o "cualificados" u otros trabajadores bajo la vigilancia de ellos.
DPROX	Límites que han de ser respetados durante los trabajos realizados por cualquier trabajador que no sea «trabajador autorizado»
Trabajador autorizado:	Trabajador que ha sido autorizado por el empresario para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico, en base a su capacidad para hacerlos de forma correcta, según los procedimientos estable class="tabla1"cidos en el citado real decreto.
Trabajador cualificado	Trabajador autorizado que posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o a su experiencia certificada de dos o más años.
Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
D PEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

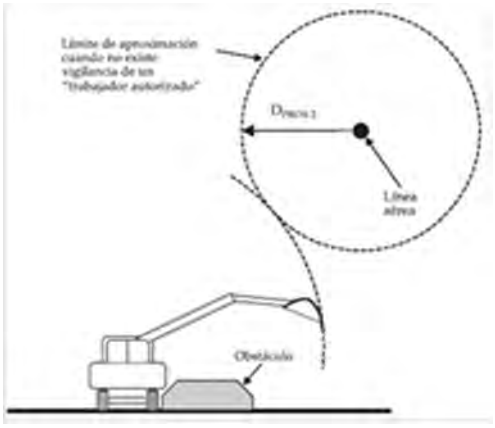
1.5.6.7.2 Sobre líneas eléctricas aéreas.

1. Cuando existan líneas eléctricas aéreas en las inmediaciones de la zona de trabajo y no sea posible su corte, desvío o descarga previa, se ha de realizar un estudio previo de la situación con el fin de llevar a cabo eficazmente las medidas preventivas correspondientes. En este estudio se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:
    a. El proceso de trabajo previsto, así como las máquinas y los medios auxiliares que se vayan a utilizar.
    b. Los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que pueden entrar en contacto con los elementos en tensión o invadir las zonas de peligro (riesgo de arco eléctrico), así como las oscilaciones de las cargas y de otros elementos que se manipulen.
    c. La altura a la que se encuentra la línea eléctrica de alta tensión sobre el terreno, así como las distancias existentes entre cables. Para su medición se han de utilizar aparatos de medida por ultrasonidos que indican distancias hasta una altura de 23 metros, o sistemas similares.
    d. El empleo de planos a escala, suficientemente precisos, tanto de la zona de trabajo, como de los equipos y máquinas.
2. Tomando como base lo anterior, se tienen que considerar unas distancias mínimas de seguridad medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del trabajador, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.
3. En general, en los trabajos ejecutados en proximidad de líneas eléctricas aéreas en los que se empleen máquinas, equipos o materiales que pueden aumentar el riesgo de accidente, se debe asegurar que en ningún momento se invade la zona de peligro (DPEL). En este sentido, es recomendable que no se sobrepase el límite DPROX-1 en aquellos trabajos que se han de realizar con vigilancia de "trabajador autorizado", o el límite DPROX-2 cuando no existe vigilancia de "trabajador autorizado".

Límite de aproximación con vigilancia de "trabajador autorizado"- DPROX-1

Límite de aproximación cuando no existe vigilancia de "trabajador autorizado"- DPROX-2





4. En los casos en los que no se interponga una barrera física que garantice la protección de los trabajadores frente al riesgo de arco eléctrico o contacto directo con el elemento en tensión, las distancias mínimas de seguridad que se deben mantener vienen dadas por la intensidad y se representan en la siguiente tabla:

Distancias límite de las zonas de trabajo según el Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico				
Un	**DPEL-1**	**DPEL-2**	**DPROX-1**	**DPROX-2**
≤ 1	50	50	70	300
3	62	52	112	300
6	62	53	112	300
10	65	55	115	300
15	66	57	116	300
20	72	60	122	300
30	82	66	132	300
45	98	73	148	300
66	120	85	170	300
110	160	100	210	500
132	180	110	330	500
220	260	160	410	500
380	390	250	540	700
NOTA: las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal.				

5. Además de lo anterior y si ello fuera necesario, se deben estable class="tabla1"cer las restricciones correspondientes a la utilización de materiales tales como, por ejemplo, escaleras de mano u objetos metálicos de gran longitud. Asimismo han de tenerse en cuenta los movimientos incontrolados de cables o alambres que pueden entrar en contacto con elementos en tensión.

1.5.6.7.3 Sobre conducciones o redes enterradas

1. Cuando se conozca o se haya identificado la existencia de conducciones y redes subterráneas de gas, agua, o electricidad, que pudieran afectar a la ejecución de la obra, y no sea posible el corte o desvío de las mismas, se ha de realizar un estudio previo de la situación con el fin de llevar a cabo eficazmente las medidas preventivas correspondientes. En este estudio se deben tener en cuenta, entre otros, los siguientes aspectos:
    a. El proceso de trabajo previsto, así como las máquinas y los medios auxiliares que se vayan a utilizar.
    b. Los movimientos de las máquinas, equipos y materiales que pueden entrar en contacto con los elementos enterrados.
    c. El empleo de planos a escala, suficientemente precisos, tanto de la zona de trabajo, como de los equipos y máquinas.
    d. La posible utilización de aplicaciones informáticas de diseño para el análisis.

2. Además de lo anterior y si ello fuera necesario, se deben estable class="tabla1"cer las restricciones correspondientes a la utilización de materiales o herramientas tales como, por ejemplo, objetos metálicos, herramientas punzantes, etc.

1.5.6.7.4 Sobre otras afecciones

No hay que olvidar la influencia que puede tener en la ejecución de la obra las actividades colindantes a la misma. En este sentido, merecen una mención especial las actividades que se desarrollan en el entorno próximo a la obra y que pueden ser nocivas, insalubres o peligrosas para la seguridad y salud de los trabajadores de la misma. Respecto a estas actividades se deben considerar los siguientes aspectos:

a. Si se trabaja en las proximidades de instalaciones industriales que pueden ser origen de emanaciones tóxicas, se ha de solicitar a la empresa responsable de estas instalaciones su plan de emergencia y actuación ante una eventual fuga.
b. Tener en cuenta las vibraciones, trepidaciones u otros efectos análogos derivados de actividades o trabajos que se realicen o hayan de realizarse en el entorno próximo de la obra, y que puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud de los trabajadores de forma directa o indirecta en el desarrollo de sus trabajos.
c. En el caso de que se encuentren restos de metralla o munición, siempre se deben considerar éstos como no detonados. Se ha de avisar de forma inmediata a los cuerpos de seguridad especializados en su desactivación y retirada.

1.5.6.7.5 Acciones organizativas

1. En todo caso, se debe proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en relación con todos aquellos aspectos relacionados con los servicios afectados que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores.
2. En el caso de que se hayan identificado instalaciones en servicio que pudieran afectar o verse afectadas por los trabajos a realizar en la obra, se han de organizar los trabajos de forma que:
   a. Se proceda a aplicar la solución definida por la empresa suministradora del correspondiente servicio en lo que a cortes, desvíos o distancias de seguridad de trabajo se refiere.
   b. Se posibilite el desvío o protección de las conducciones o redes de servicio, o de cualquier otro tipo de instalaciones; así como la correcta señalización de los mismos.
3. En este sentido y previo al inicio de las tareas, se tiene que estable class="tabla1"cer un programa de trabajo específico que considere, entre otras acciones, las siguientes:
   a. Un proceso que en todo momento garantice una máxima precaución en el desarrollo de los trabajos aunque la información disponible no prevea la existencia de servicios.
   b. La definición de un programa de actuación para afrontar las posibles incidencias que puedan afectar al desarrollo de la obra ante la aparición de servicios no identificados o detectados previamente (conducciones subterráneas, depósitos enterrados, etc.).
   c. La determinación de las medidas preventivas que se deben adoptar en cada caso, entre las que se han de incluir procedimientos de trabajo seguro con las debidas instrucciones para los trabajadores afectados.
4. Con carácter específico, se deben considerar, a su vez, las especificaciones particulares que, al respecto, se estable class="tabla1"zcan en cada una de las secciones de este DB.

1.5.5.7.6 Actuaciones preventivas, delimitación, protección y señalización de las zonas de trabajo

Trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas

El riesgo de accidente eléctrico en los trabajos realizados en proximidad de instalaciones eléctricas aéreas en tensión puede verse aumentado considerablemente cuando se manipulan elementos de gran longitud tales como, por ejemplo, perfiles o tubos metálicos, o cuando se utilizan equipos de trabajo tales como, por ejemplo, escaleras, grúas y vehículos con brazos articulados o prolongaciones de longitud suficiente como para entrar en zonas de peligro o en contacto con dichas líneas eléctricas aéreas.

Actuaciones previas

Una vez que se ha realizado el estudio preliminar de situación y se ha definido el proceso de actuación correspondiente, en la puesta en práctica de este proceso se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se han de estable class="tabla1"cer las distancias de proximidad y de seguridad que se hayan decidido tras el estudio preliminar, así como la delimitación o restricción de los movimientos o desplazamientos de las máquinas, el aislamiento de conductores, obstáculos y resguardos de línea, etc.
   a. Antes de iniciar los trabajos en proximidad, es preciso determinar y confirmar su viabilidad por:
   b. Un trabajador autorizado, en el caso de trabajos en baja tensión.
   c. Un trabajador cualificado, en el caso de trabajos en alta tensión.
2. Cualquier trabajo que se tenga que realizar en la zona de proximidad, y las medidas adaptadas no sean suficientes para proteger a los trabajadores, debe ser ejecutado por trabajadores autorizados o bajo la vigilancia de uno de éstos. Sin embargo, dicha vigilancia no es exigible para trabajos que se desarrollen en baja tensión.

Representación gráfica zona de peligro y DPEL

Representación gráfica zona de peligro, DPEL, DPROX-1 y DPROX-2

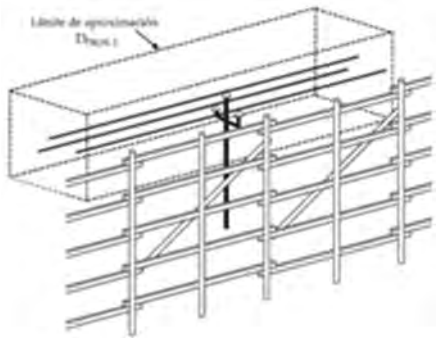
Medidas complementarias de prevención y de protección de la zona

En aquellos casos en los que, tras la solicitud de descarga o desvío de la línea eléctrica a la propia compañía, no pueda procederse a la misma, se deben adoptar, previo análisis detallado, alguna de las siguientes medidas de protección:

1. Aislamiento de conductores:
    a. Reducir al máximo el número de elementos que permanezcan en tensión. Para ello, se han de utilizar: envolventes o protectores aislantes.
    b. En el caso de líneas de baja tensión es posible aislar los conductores:
    c. Mediante vainas y caperuzas aislantes.
    d. Sustituyéndolos por conductores aislados de 1000 V de tensión nominal.
    e. Cuando la colocación de dichos elementos se realice en tensión, esta debe ser llevada a cabo por personal especializado bajo vigilancia del Jefe del trabajo. Asimismo se han de utilizar guantes aislantes y cascos de seguridad.
    f. En el caso de líneas de alta tensión, se pueden sustituir los conductores desnudos por otros aislados en el tramo afectado.
    g. La adopción de cualquiera de estas medidas debe estar condicionada a la autorización de la compañía propietaria de la línea eléctrica, quien además se ha de encargar de llevarlas a cabo.
    h. Esta medida de aislamiento no implica que los elementos de altura puedan estable class="tabla1"cer contacto con los conductores aislados, el cual igualmente ha de evitarse puesto que las máquinas podrían dañar el aislamiento o derribar la línea por impacto. Dicha medida únicamente permite que sea invadida la zona de prohibición de la línea o se produzcan contactos accidentales cuando se trate de elementos de altura movidos a mano.
    i. Sin embargo, la referida medida no tendrá sentido frente a elementos de altura motorizados, salvo posibles excepciones en las que pueda justificarse la imposibilidad o inocuidad del contacto.
2. Instalación de resguardos en torno a la línea eléctrica (apantallamientos):
    a. En algunos casos, durante la realización de determinadas maniobras con máquinas, no se puede garantizar la distancia de seguridad por lo que se han de colocar obstáculos que suministren una protección eficaz. Estos obstáculos se tienen que instalar conforme a lo especificado por la compañía suministradora después de realizar el corte de corriente en la línea correspondiente.
    b. Los obstáculos pueden ser: paneles de rejilla, andamiajes de madera, redes, etc. Además:

    Su resistencia estructural debe estar justificada para hipótesis de viento e impacto. Si es preciso, se han de arriostrar con el objeto de impedir un posible abatimiento sobre la línea.

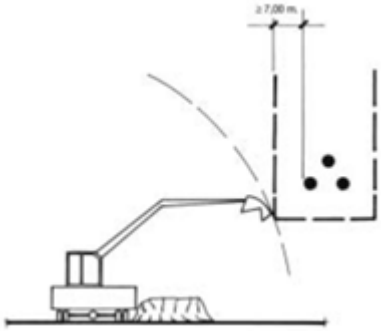
    - En el caso de que dichos obstáculos tengan partes metálicas, éstas deben estar puestas a tierra.
    - Ejemplos de apantallamientos en trabajos realizados en proximidad de líneas eléctricas aéreas



Sistemas de protección para trabajos en proximidad de líneas eléctricas aéreas (apantallamientos)

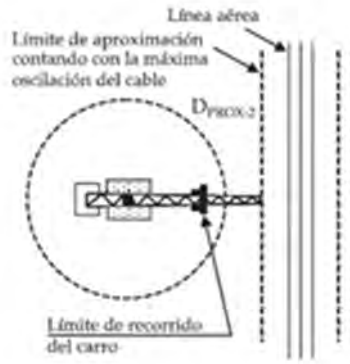
3. Instalación de obstáculos en el área de trabajo:
    a. Con el fin de reducir la zona de alcance de la máquina, vehículo, etc., se pueden colocar obstáculos en el terreno que limiten la movilidad de dichos equipos e impidan que puedan invadir la zona de prohibición de la línea.
    b. Los mencionados obstáculos se deben dimensionar de acuerdo con las características del elemento móvil correspondiente de forma que no puedan ser rebasados inadvertidamente por descuido del operador. Estos obstáculos pueden ser: parterres, vallas, terraplenes, etc.
    c. Cuando sea completamente imprescindible el acercamiento de una parte de la máquina a una distancia de la línea eléctrica inferior a la de seguridad, se ha de cubrir dicha parte con una manta aislante adecuada al voltaje de la línea y se debe trabajar bajo supervisión continua. Para el manejo de cargas, se tienen que utilizar eslingas aislantes.

Colocación de obstáculo en el área de trabajo de la máquina.



4. Instalación de dispositivos de seguridad en el equipo:
    a. Con el fin de lograr el control del riesgo eléctrico generado en aquellas situaciones en las que los equipos pueden alcanzar la zona de peligro o los elementos en tensión como consecuencia de una falsa maniobra, se pueden adoptar medidas encaminadas a restringir los movimientos de las partes móviles de las máquinas mediante la instalación de unos dispositivos en las mismas que limiten la amplitud del movimiento de dichas partes móviles.
    b. En cualquier caso, estos trabajos requieren una vigilancia continuada por parte del «trabajador autorizado» de forma que se controle, en todo momento, las operaciones críticas y, de este modo, anticipar las situaciones de riesgo con el objeto de advertir de ello al operador que realiza la maniobra.

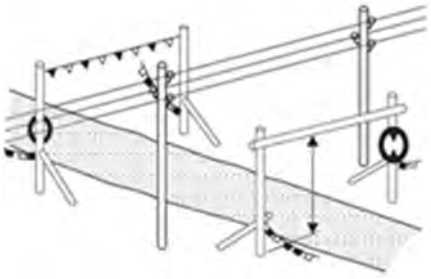
Límite de recorrido del carro de la pluma de una grúa.



5. Instalación de pórticos de seguridad:

a. En el caso de que algunos de los equipos utilizados en la obra tengan que circular bajo el tendido eléctrico aéreo en tensión, es recomendable proceder a la instalación de pórticos de seguridad limitadores de altura adecuadamente señalizados.

Sistemas de protección de líneas eléctricas aéreas en zonas de paso mediante pórtico de seguridad y señalización.



6. Señalización y balizamiento de la zona afectada:
    a. Dicha señalización se debe efectuar mediante:
        - Malla tipo "stopper", cintas o banderolas de color rojo, o sistemas similares de acotamiento y delimitación.
        - Señales de peligro e indicadores de altura máxima de forma previa a la entrada en las zonas de DPROX (Distancia a la zona de proximidad) o DPEL (Distancia a la zona de peligro).
        - Alumbrado de señalización para trabajos nocturnos.
    b. Esta medida deberá adoptarse obligatoriamente cuando:
        - El trabajo se realice bajo supervisión permanente y no exista ninguna medida de prevención que evite el riesgo de contacto como ocurre, por ejemplo, en los casos en los que se lleven a cabo trabajos ocasionales. En estos casos se ha de delimitar, como mínimo, la zona de peligro de la línea.
        - El trabajo se realice sin supervisión permanente y no exista ninguna medida de prevención que evite el riesgo de contacto como ocurre, por ejemplo, en los casos en los que se realicen trabajos ocasionales o temporales con elementos de altura movidos a mano. En estos casos se tiene que delimitar la zona de seguridad del elemento sobre el terreno.
    c. Cuando se hayan adoptado medidas de prevención con el fin de evitar la posibilidad de contacto, la referida medida de señalización y balizamiento tendrá un carácter complementario. En este caso, se pueden señalizar:
        - La zona de peligro (DPEL) o de proximidad (DPROX) de la línea.
        - Las líneas eléctricas aisladas.
        - Las vallas, terraplenes, resguardos, etc.
        - Etc.
    d. También deben señalizarse y balizarse los cruces de caminos de servicio de obra con líneas eléctricas aéreas en los casos que los se transite bajo éstas. Para ello, se ha de recurrir a alguna de las siguientes medidas:
        - Señalización previa en el recorrido del gálibo de altura.
        - Limitación del paso lateral por los pórticos de forma que se obligue al paso por debajo de los mismos.

Trabajos sin tensión

1. Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, y la reposición posterior de la misma, las deben realizar:
    a. Trabajadores autorizados en el caso de instalaciones de baja tensión.
    b. Trabajadores cualificados cuando se trate de instalaciones de alta tensión.

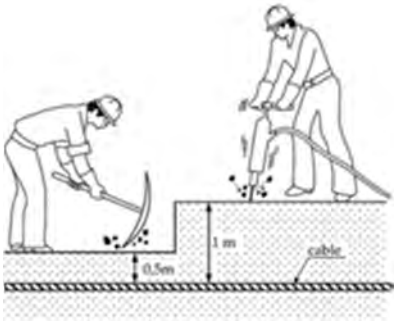
2. Para suprimir la tensión, una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razonas esenciales para hacerlo de otra forma, se ha de seguir el proceso que se describe a continuación y que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas:
    c. Desconectar.
    d. Prevenir cualquier posible realimentación (bloqueo del mecanismo de maniobra y colocación de señalización).
    e. Verificar la ausencia de tensión.
    f. Poner a tierra y en cortocircuito (en el caso de instalaciones de baja tensión, esta etapa se llevará a cabo cuando por inducción, o por otras razones, estas puedan ponerse accidentalmente en tensión).
    g. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y estable class="tabla1"cer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.
3. Hasta que no se hayan completado las cinco etapas mencionadas no se puede autorizar el inicio del trabajo sin tensión y, por lo tanto, se debe considerar en tensión la parte de la instalación afectada.

Trabajos afectados por conducciones enterradas

Una vez realizado el estudio preliminar de situación y se ha definido el proceso de actuación correspondiente, en la puesta en práctica de este proceso se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Todos los servicios identificados deben quedar marcados en el terreno mediante un sistema que perdure durante la realización de la excavación en las zonas afectadas. En este sentido, se tiene que anotar la profundidad exacta a la que se encuentran las conducciones detectadas, además de protegerlas de las eventuales sobrecargas que se puedan producir como consecuencia de la circulación de vehículos pesados.
2. En los trabajos de excavación sobre dichas conducciones, se debe garantizar que la realización de los mismos se ejecutan con: máquina hasta una distancia aproximada de 1 metro, con martillo neumático hasta 0,50 metros, y a mano (con herramientas aislantes) hasta descubrir la canalización.

Excavación y límites de distancia de trabajo con martillo neumático y herramienta manual.



3. En el caso de canalizaciones eléctricas, se debe procurar dejar la zona sin tensión. Si esto no es posible y hay que trabajar con tensión, se han de recabar las recomendaciones pertinentes de la compañía suministradora y que un técnico de la misma controle los referidos trabajos de excavación, debiendo eliminar los reenganches de los relés de protección de la red.
4. Si se tienen que manipular los cables eléctricos ya descubiertos, se deben emplear pértigas y herramientas aislantes.
5. En el caso de que durante el desarrollo de los trabajos se detecten servicios enterrados no identificados previamente, se ha de atender a lo descrito en la siguiente tabla:

Criterios básicos de actuación ante diversos casos relacionados con servicios afectados enterrados no identificados previamente

IDENTIFICACION DE RED O CONDUCCION	CONTACTO ELÉCTRICO, CAÍDA DE LÍNEA O ROTURA DE CONDUCCIÓN DE GAS
Paralización de trabajo. Comunicar a la compañía suministradora. Esperar respuesta de la compañía respecto al plan de acciones a adoptar. Aplicar acciones y subsanar incidencia.	Paralizar trabajos. Desalojar la zona. Aplicar lo dispuesto en el plan de emergencias estable class="tabla1"cido. Comunicar a la compañía suministradora afectada.

Pértiga aislante.

Pértiga aislante

Estos equipos están diseñados para permitir al trabajador efectuar su tarea sin tener que aproximarse o entrar en contacto con las partes activas de la instalación.

Además de aumentar la resistencia de contacto y dificultar el paso de corriente eléctrica, sus dimensiones ayudan a mantener una distancia adecuada para evitar los arcos eléctricos. Suelen ser extensibles y estar dotadas de una empuñadura, o, en su defecto, de unas marcas que indican el jugar a partir del cual no se debe colocar nunca las manos. El otro extremo puede ir equipado con diversos útiles, normalmente intercambiables, que se diseñan de manera que permitan realizar trabajos específicos tales como cambio de fusibles, conexión de tomas de tierra, etc.

6.5. Equipos de protección individual

Además de considerar los equipos de protección individual (EPI) indicados en el apartado V de la parte genérica de este Documento Básico DB-PRL-IM, también se deben tener en cuenta, con carácter específico para esta actividad, y a modo orientativo, los EPI que se detallan en la tabla siguiente:

Relación orientativa de equipos de protección individual

Factor de riesgo	Actividad / Tarea	Equipos de protección individual más usuales	
		Uso general	Uso específico
Contactos eléctricos directos e indirectos.	Operadores de máquinas. General.		Casco dieléctrico, guantes dieléctricos.
Inhalación de gases tóxicos.	General.		Protección respiratoria frente a agentes tóxicos.

Formación e información

1. Los trabajadores de esta actividad relacionada con "servicios afectados" deben acreditar una capacitación y formación adecuada a la misma, así como un nivel de formación en materia de prevención de riesgos laborales adecuado a la normativa vigente y puesto de trabajo.
2. Se ha de facilitar a dichos trabajadores toda la información precisa y necesaria que les permita disponer de un adecuado conocimiento sobre la existencia y ubicación de posibles servicios aéreos y subterráneos en el solar o recinto de la obra.
3. Asimismo, los trabajadores que deban manejar o conducir las máquinas o equipos han de recibir la formación necesaria y adecuada para trabajar en proximidad de instalaciones eléctricas en tensión u otras conducciones. Antes de comenzar los trabajos, estos trabajadores deben ser informados de: los riesgos laborales existentes en la zona, los límites de la operación, la señalización, el modo de proceder en caso de accidente, así como de las restantes medidas preventivas que se tengan que llevar a cabo.

Otros servicios afectados:

El contratista de manera previa a la inicio de los trabajos, en el PSS de la obra propondrá las soluciones técnicas en materia preventiva para evitar los posibles riesgos generados por el resto de servicios afectados. P. ej. Tratamiento de la afección a paradas de guaguas y paso para terceros,… todo ello de acuerdo a sus medios y medidas propuestas.

1.5.7 HIPÓTESIS DE CÁLCULO ADOPTADAS EN ESTE ESS

Para la realización de ESS se ha considerado diferentes hipótesis, las cuales se recogen en los apartados siguientes.

1.5.7.1 GENERALES

Los trabajos se realizaran en el margen derecho e izquierdo de la carretera y no será preciso cortar la vía en su totalidad. Se podrá realizar este tipo de trabajos en horario diurno, cortando para ello como máximo un carril de circulación, manteniendo el otro en servicio, y garantizando la circulación alterna mediante el uso de los medios adecuados de señalización.

1.5.7.2 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

Para la determinación de la cantidad de Equipos de Protección Individual se ha establecido una serie de hipótesis de cálculo, desglosada de la siguiente forma.

EPIS DE CARÁCTER GENERAL:

En función de los datos facilitados se establecen las siguientes hipótesis para el cálculo de los EPIs de carácter general (Casco, chaleco, botas).

DATO = "NÚMERO DE TRABAJADORES TOTALES":

En caso en el que se facilite el número total de trabajadores, se dotará de la medición necesaria de los EPI necesarios para satisfacer la demanda total de estos.

DATO = "NÚMERO MÁXIMO DE TRABAJADORES SIMULTÁNEOS EN FUNCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE LA OBRA":

El número máximo de trabajadores se toma como base para el cálculo y dimensionamiento de los equipos de protección y con las instalaciones de higiene y bienestar.

En este caso, se facilita el número máximo de trabajadores simultáneos en obra, por lo que se deduce que el número variará en función de las unidades de obras a realizar, su especificidad y la tipología de obra. Por ello, es necesario establecer la metodología de cálculo para determinar el número total de trabajadores con el objeto de prever la demanda de EPIs.

Generalmente, en los casos en los que la obra necesite un alto grado de especificidad, el número de personal fijo será menor que en una obra en la que el grado de especialización sea bajo.

Por lo tanto, en función de la tipología, se establecerá un porcentaje de personal fijo aplicándole un coeficiente de Diciembreración al dato dado (Número máximo de trabajadores simultáneos), que variará entre el 1,0 y el 1,8.

El valor 1,0 se adoptará para obras donde el número máximo de trabajadores corresponda al número total, mientras que el valor 1,8 se adoptará en obras con un alto grado de variabilidad de personal.

Si el contratista prevé modifcación en el número máximo propuesto de trabajdores deberá justificarlo técnica y documentalmente adecuando la dotación de los citados elementos en Plan de Seguridad y Salud elaborado por este.

EPIS DE CARÁCTER ESPECÍFICOS:

CASO 1 - EPIS EN ALTURA:

De forma general, se dispondrá dos arneses por línea de vida ya que el número máximo de trabajadores permitidos por línea de vida normalmente es igual a dos. Además, cada arnés irá acompañado, generalmente, de un absorbedor de energía y un equipo de amarre. Asimismo, el número de conectores será igual a 3 por equipo de amarre.

CASO 2 - EPIS PARA SOLDADURA:

Se supondrá que en caso de soldadura, se dotará de EPIS al número de trabajadores que se encarguen de la soldadura, esto es careta, guantes específicos, monos de trabajo de soldadura, etc.

1.5.7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (EPC)

Para la determinación de la cantidad de Equipos de Protección Colectiva se ha establecido algunas hipótesis de cálculo, desglosadas de la siguiente forma.

CASO 1 - LINEAS DE VIDA:

Dado que la longitud habitual de la línea de vida es de 20 metros, hemos de suponer tramos múltiplos de esta longitud, es decir 20, 40, 60, etc.

Para conocer el número de tramos tan sólo hay que dividir el tramo total sometido a riesgo de caída en altura entre la longitud de líneas de vida disponibles para su instalación.

Los anclajes de las líneas de vida (795/96) también serán testados bajo la propia norma 795/96.

1.5.7.4 INSTALACIONES PROVISIONALES PARA LOS TRABAJADORES.

Al diseñarlas, se ha intentado dar un tratamiento uniforme, procurando evitar las prácticas que facilitan la dispersión de los trabajadores por toda la obra, con el consiguiente desorden y aumento de los riesgos de difícil control, falta de limpieza de la obra en general.
Los principios de diseño han sido los que se expresan a continuación:

1) Aplicar los principios que regulan estas instalaciones según la legislación vigente, con las mejoras que exige el avance de los tiempos.
2) Dar el mismo tratamiento que se da a estas instalaciones en cualquier otra industria fija; es decir, centralizarlas metódicamente.
3) Resolver de forma ordenada y eficaz, las posibles circulaciones en el interior de las instalaciones provisionales, sin graves interferencias entre los usuarios.
4) Permitir que se puedan realizar en ellas de forma digna, reuniones de tipo sindical o formativo, con tan sólo retirar el mobiliario o reorganizarlo.
5) Organizar de forma segura el acceso, estancia en su interior y salida de la obra.

Cálculo necesidades de inst. HYB		***Nº Max. Trab.***
		12
hito	***legal***	***total***
Superficie de vestuario/ aseo	2,00 m²/ trabajador	16 m²
Nº de módulos necesarios	25 m²/modulo	1
Nº de retretes:	1 retrete/ 25 trabajadores	1
Nº de lavabos:	1 lavavo/10 trabajadores	1
Nº de duchas:	1ducha/10 trabajadores	1
Superficie de comedor	2,00 m²/ trabajador	8 m²
Nº de modulos necesarios comedor	25 m²/modulo	1

1.5.7.5 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

CONOS
Cuando no existan riesgos de caída o supresión de barreras, se dispondrán conos para la delimitación de la zona de trabajo, cuya separación variará en función de la velocidad y tipología de la vía.

Para el cálculo del número conos y su colocación se ha seguido el "Manual de ejemplos de señalización de obras fijas" del Cabildo de Gran Canaria.

NEW JERSEYS
Se dispondrán barreras tipo "New Jersey" cuando existan riesgos de caída o supresión de barreras de seguridad existentes en la zona de actuación, de forma que éstas cubran y/o protejan la totalidad de la misma. A su vez, si se retira la protección existente (barrera de seguridadbionda, malecones, muros,…) se balizará dicha retirada mediante barreras de "New Jersey" de hormigón.

En cualquier casos, se determinará el número de barreras "New Jersey" dividiendo la longitud total del tramo a proteger aumentada 20 metros (10 por cada lado) entre la longitud de la "New Jersey".

1.6 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS INICIAL DE LOS RIESGOS LABORALES.

1.6.1 IDENTIFICACIÓN RIESGOS POR UNIDADES / ACTIVIDADES.

1.6.1.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos, así como los epi´s y epc´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todas las actividades que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas al mismo nivel	Las zonas de trabajo se mantendrán en perfecto estado de orden y limpieza evitando la presencia de equipos o de materiales.
Exposición a ambientes pulverulento	Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, éstos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
	Siempre que sea posible se regarán los tajos para evitar la formación de ambientes pulverulentos.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud y asegurarse que llevan la ropa de trabajo adecuada.
Accidentes de tráfico	En invierno se verterá arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de sufrir heladas.
Exposición a ruido	Se recomienda la realización de mediciones de los niveles sonoros sobre la exposición laboral de los trabajadores al ruido, en cumplimiento del R.D. 286/2006, de 10 de marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
	Todos los trabajadores deberán usar protecciones auditivas adecuadas en entornos donde los ruidos sean superiores a los 80 dB(A).
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán usar las herramientas sólo para su uso específico verificando previamente el correcto estado de las mismas.
	Los materiales que se transporten a hombro se cargarán de tal forma que al caminar, el extremo que pueda sobresalir por delante, se encuentre por encima de la altura del casco de quién lo transporta.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Si al realizar cualquier operación se encuentra alguna anomalía no prevista se parará el tajo hasta que se adopten medidas adecuadas.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Se cumplirán siempre las condiciones mínimas de seguridad y las medidas preventivas indicadas para los medios auxiliares que se empleen en cada fase de la obra.
	Todos los trabajadores deberán disponer de los equipos de protección necesarios, teniendo la obligación de utilizarlos.
	Los trabajadores deberán adoptar medidas higiénicas adecuadas, por ello antes de comer o beber, aquellos que estén expuestos a cualquier tipo de contaminante químico o ambiental, deberán lavarse cara, manos y boca.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La realización de cualquier trabajo no deberá comenzar hasta que no sea colocada la correspondiente señalización.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente, según el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción V (CCSC V).
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.
Sobreesfuerzos	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, y de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse, según lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe, en particular, riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
	Deberá prevalecer la manipulación mecánica frente a la manual.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá mantener una distancia de seguridad en torno a la maquinaria que se encuentre trabajando en obra.
Atropellos o golpes por vehículos	Las vías de circulación, deberán estar acondicionadas y preparadas para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
	Se establecerán zonas de acceso a la obra diferenciadas para la circulación de personas y de maquinaria, así como zonas de maniobra, espera y estacionamiento de máquinas.
Exposición a factores atmosféricos	Se deberá disponer en las obras de cremas protectoras de factor suficiente contra las inclemencias atmosféricas tales como la irradiación solar.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante

Demoliciones.

Demolición mecánica

Esta actividad de obra incluye todos aquellos trabajos necesarios para realizar la demolición de cualquier elemento o estructura utilizando para ello medios mecánicos.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Retroexcavadora con martillo rompedor	
Retroexcavadora sobre cadenas	
Retroexcavadora sobre ruedas	
Retroexcavadora mixta	
Camión de transporte	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En las tareas de demolición que presenten un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se deberá proceder a la instalación de un sistema anticaída.
Exposición a ambientes pulverulento	Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	El área de trabajo de la maquinaria deberá estar debidamente acotada y señalizada.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá prestarse especial atención a la proyección de partículas que pueda provocar la maquinaria durante la realización de trabajos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795. Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Casco de seguridad para uso normal
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Tapones
	Chaleco de trabajo reflectante

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Demolición de todo tipo de pavimento
Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan para retirar el pavimento existente.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Furgonetas de caja abierta	
Compresor móvil motor eléctrico	
Herramienta Manual	
Retroexcavadora con martillo rompedor	
Retroexcavadora sobre ruedas	
Camión de transporte	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ambientes pulverulento	Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos o acopios de pavimento demolido.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	El área de trabajo de la maquinaria deberá estar debidamente acotada y señalizada.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Tapones
	Chaleco de trabajo reflectante

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Demolición muros existentes.

Esta actividad de obra engloba la demolición, con medios mecánicos, de muros de fábrica de mampostería en muros fuertemente trabada con morteros de cemento.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	
Sierra radial de gasolina	
Camión de transporte	
Grupo electrógeno	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Exposición a ambientes pulverulento	Deberá evitarse la formación de polvo regando ligeramente los elementos o escombros.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Deberán habilitarse pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	La zona donde cae el escombro deberá acotarse y señalizarse debidamente.
Caída de personas a distinto nivel	Los operarios que realicen las tareas de proyección de hormigón desde una plataforma elevada deberá poseer todos los sistemas de seguridad anticaídas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795. Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Tapones
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Movimiento de Tierras.

Excavaciones en desmonte en todo tipo de terreno

Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones necesarias para eliminar las tierras que se encuentran por encima de la rasante de la obra.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Pala cargadora sobre ruedas	Escaleras de mano según UNE EN 131 Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
Retroexcavadora sobre ruedas	
Camión de transporte	
Retroexcavadora mixta	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Deberán eliminarse los matorrales, arbustos y árboles cuyas raíces han quedado al descubierto mermando la estabilidad del terreno.
Caída de objetos desprendidos	Se situarán redes tensas sobre los taludes que actuarán como avisadores al producirse embolsamientos.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá hacerse uso de gafas de seguridad para prevenir posibles daños debido a proyección de partículas.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar.
	Todos los trabajadores deberán estar informados sobre los riesgos y las medidas de prevención.
Atropello y golpeo de la maquinaria	Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la maquinaria y además esta deberá contar con los elementos de señalización y seguridad establecidos en el R.D. 1215/97 y en el manual del fabricante.
Caída de personas a distinto nivel	El relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo para no provocar desniveles que podrían ocasionar caídas.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	No se deberán realizar las labores de excavación si las condiciones de viento o lluvia dificultan de manera notoria el proceso.
Exposición a ambientes pulverulento	Siempre que sea posible se regarán la zona de trabajo para evitar la formación de ambientes pulverulentos.
Proyección de pequeñas partículas	Deberá hacerse uso de gafas de seguridad para prevenir posibles daños debido a la proyección de pequeñas partículas.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Las zonas con riesgo de desplome deberán balizarse y señalizarse conforme a lo establecido en el R.D 485/97.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán usar las herramientas y maquinarias sólo para su uso específico según lo establecido en el manual del fabricante y verificando previamente el correcto estado de las mismas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374. Según R.D. 486/1997 y el R.D. 2177/2004.	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de uso general.
	Chaleco de trabajo reflectante
	Sistema anticaídas, según UNE EN-363 (Línea de vida, según UNE EN-795, Arnés de seguridad,…)

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 ✓ Recomendaciones de ejemplos de señalización	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS: ✓ SÍ necesario RRPP / NO necesario RRPP

Despeje y desbroce del terreno
Esta actividad de obra comprende los trabajos de extracción y retirada de la zona de obra de árboles, plantas, maleza, tocones, broza, basura o cualquier otro material no deseable que se encuentre dentro de dicho terreno.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Desbrozadora mecánica	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
Herramienta Manual	
Retroexcavadora	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá señalizar, balizar y proteger convenientemente aquellas zonas en las que se puedan producir desprendimientos y/o caída de árboles, arbustos, etc.
Riesgos de caídas en el mismo nivel	Se mantendrá en todo caso el orden y limpieza de las zonas de trabajo evitando dejar objetos o materiales en las zonas de paso. Se determinarán zonas de acopio de materiales y maquinaria o herramientas.
Atropello y golpeo de la maquinaria	Los operarios no deberán permanecer en el radio de acción de la maquinaria y además esta deberá contar con los elementos de señalización y seguridad establecidos en el R.D. 1215/97 y en el manual del fabricante.
Vuelcos de maquinaria	En las pendientes se dispondrán señalistas y las cabinas de la maquinaria serán ROPS. Se dispondrán topes antiretroceso en el borde de taludes para evitar la caída de maquinaria
Riesgos eléctricos (en presencia de líneas aéreas o enterradas)	En presencia de líneas aéreas, se adoptarán las medidas necesarias tales como pórticos, señalización del riesgo,…
Golpes con elementos móviles	Los operarios se mantendrán fuera del radio de acción de la maquinaria

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 ✓ Recomendaciones de ejemplos de señalización	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Excavación en zanja y pozos.

Esta actividad comprende el conjunto de operaciones necesarias para la realización de zanjas y pozos, dentro de las cuales podemos encontrar preparación, excavación y nivelación.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Minidúmper (motovolquete autopropulsado)	
Herramienta Manual	
Martillo picador eléctrico	
Retroexcavadora sobre ruedas	
Retroexcavadora mixta	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	La entrada y salida de la zanja se realizará mediante escalera anclada a la parte superior, provista de zapatas antideslizantes y sobresaliendo un mínimo de 1 m. del borde de la zanja.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se revisará diariamente el estado de las entibaciones y refuerzos, en caso de que haya sido necesaria su instalación así como el estado de los cortes o taludes, en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactadores o paso de maquinaria para el movimiento de tierra. Igualmente se deberá revisar el estado de las entibaciones tras alteraciones climáticas o meteorológicas y se establecerá un sistema de señales acústicas, conocidas por el personal, para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se señalizarán los bordes de coronación mediante malla de polietileno situada a una distancia mínima de 2 metros.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	Cuando la profundidad de la zanja sea igual o superior a 1,5 m. se entibará. Se puede disminuir la entibación desmochando en bisel a 45 grados los bordes superiores de la zanja.
	No se realizarán acopios de material a una distancia mínima de 2 m. del borde de la zanja

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795. Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Línea de seguridad rígida
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Compactado manual de tierras
Esta actividad de obra comprende el conjunto de operaciones que se realizan en la compactación de tierras, sin aporte de éstas.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión con tanque para agua	
Compactador de conducción manual (rana)	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Con el fin de no provocar desniveles que podrían originar caídas, el relleno progresará por igual en todos los puntos de la zona de trabajo.
Exposición a ambientes pulverulento	Siempre que sea posible se regarán los tajos para evitar la formación de ambientes pulverulentos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de uso general.
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Encofrado
Esta actividad en obra engloba las operaciones necesarias para la ejecución de encofrado plano en cimientos y alzados.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131
	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Se deberá hacer uso de sistemas anticaídas y de sistemas de protección de borde.
	No se permitirá trepar por el encofrado como medio de acceso a las zonas más altas.
Contactos con sustancias nocivas	Se deberán usar guantes de protección química durante el uso del desencofrante.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	No se moverán paneles de encofrado de gran superficie con viento fuerte.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Deberá limitarse el acceso al área de trabajo durante las labores de encofrado y desencofrado.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se deberán revisar los puntos de anclaje para el enganche de las piezas así como los puntales y los sistemas de apoyo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795. Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Línea de seguridad rígida
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Forjado losa alveolar
Esta actividad de obra engloba las operaciones necesarias para la ejecución del forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Camión de Transporte	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
Camión Grúa	Equipo encofrado losas
Hormigonera manual	
Herramienta Manual	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Establecer plataformas de trabajo móviles, para las operaciones de hormigonado y vibrado, formadas por un mínimo de tres tablones dispuestos perpendicularmente al eje de la zapata.
Contactos con sustancias nocivas	Se deberá hacer uso de guantes de protección y ropa de trabajo adecuada para evitar el contacto con sustancias nocivas.
Pisadas sobre objetos	Se deberán colocar protectores en las puntas de las armaduras salientes.
Atrapamiento por o entre objetos	Introducir la ferralla totalmente montada en el interior para no realizar las operaciones de atado en su interior.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795. Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de uso general.
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Muros hormigón
Los muros de hormigón son estructuras armadas interiormente con barras de acero diseñadas para soportar esfuerzos de tracción.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Bomba de hormigonado	Equipo encofrado muros
Herramienta Manual	Escaleras de mano

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En el caso de muros de alzada superior a 2 metros se utilizarán andamios con las protecciones adecuadas y cumpliendo siempre lo establecido en el R.D. 2177/2004.
	En los trabajos en altura se deberá hacer uso de arneses de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado. La plataforma deberá tener una anchura mínima de 60 cm. y estará protegida mediante barandilla reglamentaria.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar.
	Todos los trabajadores deberán estar informados sobre los riesgos y las medidas de prevención.
Proyección de fragmentos o partículas	Deberá hacerse uso de gafas de seguridad para prevenir posibles daños debido a proyección de partículas.
Sobreesfuerzos	Se evitará la manipulación de mampuestos excesivamente pesados, haciendo uso de la maquinaria adecuada a estas operaciones.
Caída de objetos en manipulación	Nadie permanecerá en la zona de acción de la maquinaria durante las labores de descarga de mampuestos, limpieza del tajo o carga de restos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795.	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Casco de seguridad para uso normal
	Guantes de uso general.
	Línea de seguridad rígida
	Chaleco de trabajo reflectante

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Hormigonado

Hormigonado

Trabajos de hormigonado.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas
Camión hormigonera	
Hormigonera manual	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Se evitará la permanencia o paso de personas bajo carga suspendidas, acotando las áreas de trabajo.
Caída de personas a distinto nivel	Si fuera necesario, se delimitará el perímetro de la excavación para evitar el riesgo de caída en su interior.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km/h, en este último caso se retirarán los materiales o herramientas que puedan desprenderse
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Cuando se realicen trabajos simultáneos en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, viseras o elementos de protección equivalentes.
Caída de personas a distinto nivel	La entrada y salida de la zanja se realizará mediante escalera anclada a la parte superior, provista de zapatas antideslizantes y sobresaliendo un mínimo de 1 m del borde de la zanja.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se revisará diariamente el estado de las entibaciones y refuerzos, en caso de que haya sido necesaria su instalación así como el estado de los cortes o taludes, en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactadores o paso de maquinaria para el movimiento de tierra. Igualmente se deberá revisar el estado de las entibaciones, si hubieran sido necesarias, tras alteraciones climáticas o meteorológicas y se establecerá un sistema de señales acústicas, conocidas por el personal, para ordenar la salida de la zanja en caso de peligro.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se señalizarán los bordes de coronación mediante malla de polietileno situada a una distancia mínima de 2 metros.
Caída de maquinaria a distinto nivel	Se instalarán topes anti retroceso en los bordes de la excavación para evitar la caída de maquinaria al interior de la misma. Las operaciones que se realicen marcha atrás dispondrán de un señalista de apoyo.
Sobreesfuerzos	Deberá prevalecer la manipulación mecánica frente a la manual.
	El transporte de los elementos accesorios se realizará empleando los útiles adecuados para su uso específico según lo establecido en el manual del fabricante.
Exposición a contaminantes químicos	En la manipulación de los disolventes, se deberá hacer uso de los EPI necesarios.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Protección auditiva

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Sistema anticaídas, según UNE EN-363 (Línea de vida, según UNE EN-795, Arnés de seguridad,…)

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 ✓ Recomendaciones de ejemplos de señalización	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Instalación fontanería

Esta actividad de obra engloba los trabajos necesarios para la ejecución de la instalación de fontanería.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	Escaleras de mano
Taladro portátil	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Se instalarán barandillas alrededor de los huecos realizados en el forjado, para el paso de tubos, que no puedan cubrirse tras el aplomado.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberá mantener en orden, y fuera de la circulación de los trabajadores, los utiles y herramientas que no estén siendo utilizados en ese momento.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374. Líneas de vida, según UNE EN-795.	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Instalación eléctrica

Esta actividad de obra engloba los trabajos necesarios para la ejecución de la instalación eléctrica.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Equipos manuales varios	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	El último cableado que se ejecutará será el que va al cuadro general de la "compañía suministradora" y antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas.
Contactos eléctricos	No se deberá realizar la conexión de cables sin clavijas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Guantes de protección aislantes de la conducción eléctrica
	Casco de seguridad para uso normal
	Par de botas de seguridad con protección de aislamiento eléctrico
	Chaleco de trabajo reflectante

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Montaje de luminaria en altura.
Esta actividad engloba el montaje de luminaria en altura.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	Escaleras de mano Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas Equipo de elevación suspendido
Camión grúa	
Plataformas elevadoras móviles de personas	
Camión con cesta	
Furgonetas de caja abierta	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En los trabajos en altura se deberá hacer uso de arneses de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Para el guiado de las cargas suspendidas mediante gancho de grúa se emplearán cuerdas, nunca se realizará dicho guiado mediante el empuje de los operarios.
	Para el montaje de las piezas en altura, se utilizarán plataformas elevadoras, así como las protecciones individuales necesarias para los trabajos en altura. Arneses para el anclaje a puntos estables, así como líneas de vida a las que enganchar los arneses, han de emplearse en todo momento. Nunca se realizará ningún trabajo en altura sin que el trabajador se encuentre protegido de una fortuita caída.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
	Los trabajadores estarán situados en lugares estables y seguros que les permita tener las manos libres.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá hacer uso de equipos de protección del aparato ocular para evitar el daño por la proyección de fragmentos o partículas.
Caída de objetos en manipulación	Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
	Las cargas suspendidas se desplazarán lo más cercanas al suelo que sea posible.
	Nadie permanecerá en la zona de acción de la maquinaria durante las labores de elevación y manipulación de las piezas.
Contactos eléctricos	Antes de proceder al montaje de los elementos, se procederá a la comprobación de que no existe ningún tipo de alimentación eléctrica con tensión de servicio. No se realizará ningún trabajo hasta no haber constatado tal circunstancia.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374. Líneas de vida, según UNE EN-795.	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Línea de seguridad rígida
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Montaje de piezas en altura
Trabajos a desarrollar para el montaje de estructuras y elementos elevados.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	En los trabajos en altura se deberá hacer uso de arneses de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Para el guiado de las cargas suspendidas mediante gancho de grúa se emplearán cuerdas, nunca se realizará dicho guiado mediante el empuje de los operarios.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Para el montaje de las piezas en altura, se utilizarán plataformas elevadoras, así como las protecciones individuales necesarias para los trabajos en altura. Arneses para el anclaje a puntos estables, así como líneas de vida a las que enganchar los arneses, han de emplearse en todo momento. Nunca se realizará ningún trabajo en altura sin que el trabajador se encuentre protegido de una fortuita caída.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.
	Los trabajadores estarán situados en lugares estables y seguros que les permita tener las manos libres.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá hacer uso de equipos de protección del aparato ocular para evitar el daño por la proyección de fragmentos o partículas.
Caída de objetos en manipulación	Siempre que se trabaje simultáneamente en distintos niveles se adoptarán las precauciones necesarias para la protección de los trabajadores ocupados en los niveles inferiores.
	Las cargas suspendidas se desplazarán lo más cercanas al suelo que sea posible.
	Nadie permanecerá en la zona de acción de la maquinaria durante las labores de elevación y manipulación de las piezas.
Contactos eléctricos	Antes de proceder al montaje de los elementos, se procederá a la comprobación de que no existe ningún tipo de alimentación eléctrica con tensión de servicio. No se realizará ningún trabajo hasta no haber constatado tal circunstancia.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374. Líneas de vida, según UNE EN-795.	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Casco de seguridad para uso normal
	Línea de seguridad rígida
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Chaleco de trabajo reflectante
	Tapones

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

Pinturas y barnizados
Esta actividad de obra engloba los trabajos que se realizan en la aplicación de pinturas y barnizados. Se desarrolla básicamente en tres pasos que son preparación del paramento soporte, aplicación de la mano de imprimación y aplicación de las manos de acabado que sean necesarias.

EQUIPOS DE TRABAJO / MAQUINARIA	MEDIOS AUXILIARES
Herramienta Manual	Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Incendios / Explosiones	Almacenar las pinturas en los lugares señalados en los planos como "almacén de pinturas", manteniéndose siempre la ventilación por "tiro de aire" para evitar riesgos de incendios y de intoxicaciones, además la pintura que contenga nitrocelulosa se almacenará de forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
	Ventilar siempre el local donde se está pintando para evitar la formación de atmósferas explosivas.
	Cerrar correctamente los recipientes que contengan pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
	No realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones durante los trabajos de pintura de señalización.
	Instalar señales de "peligro de incendios" y "prohibido fumar" en la puerta del almacén de pinturas así como un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
Proyección de fragmentos o partículas	Verter los pigmentos en el soporte desde la menor altura posible para evitar salpicaduras.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Equipos filtrantes. Mascarilla autofiltrante contra partículas
	Faja
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de protección contra el corte
	Guantes de protección de soldadura
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

SEÑALIZACIÓN	RECURSOS PREVENTIVOS
✓ R.D. 485/97 Recomendaciones de ejemplos de señalización del Cabildo de G.C	✓ Necesaria evaluación por contratista en PSS Resultado del análisis realizado en el presente ESS ✓ SÍ necesario RRPP NO necesario RRPP

1.6.2 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MAQUINARIA / EQUIPOS DE TRABAJO.

1.6.2.1 RIESGOS GENERALES

Aspectos generales
La maquinaria presente en obra solo se empleará para los usos y funciones establecidas por el fabricante en su manual de instrucciones, no pudiéndose emplear para fines distintos de los ahí consignados. En la obra se dispondrá el manual de instrucciones de la misma. **Así mismo, no se podrán instalar elementos no establecidos por el fabricante de la máquina** **Se deberá revisar por el contratista que la maquinaria dispone de todos los elementos de seguridad necesarios y cumple con los preceptos del R.D. 1215/97, así como la normativa específica en materia de seguridad que la regule.** **Los operarios que manejen la maquinaria dispondrán de una autorización por parte del contratista que le se será entregada cuando superen con éxito la formación sobre el uso de la misma y los riesgos asociados.** **No se podrá transportar personal en la maquinaria.**

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Los equipos no se ubicarán en lugares que puedan generar riesgos de caída o desplazamientos del equipo, para ello las máquinas estarán ubicadas en lugares firmes y nivelados, se deberán poner los frenos, sacar las llaves del contacto, cerrar el interruptor de la batería y cerrar cabina y compartimiento del motor.
	Deberá procurarse, de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los trabajadores.
	Durante las operaciones de mantenimiento se deberá de asegurar la estabilidad de las máquinas y sus componentes.
	Al reiniciar los trabajos tras lluvias importantes, deberá tenerse en cuenta que las condiciones del terreno por el cual se van a desplazar o ubicar los equipos de trabajo, ya que este puede haber cambiado y por lo tanto deberá asegurarse su adecuada estabilidad.
	Durante la conducción de equipos móviles automotores se deberán evitar desplazamientos con la maquinaria en zonas próximas a la coronación de excavaciones, zanjas, taludes, etc.
	Se deberá delimitar con malla de señalización o similar las zonas en las que exista riesgo de desplome.
Caída de personas a distinto nivel	Se subirá y bajara de las máquinas únicamente por la escaleras de acceso a la cabina, verificando y eliminado de las escaleras, accesos y asideros los restos de aceite, grasa, barro, etc. que pudiesen acumularse. El conductor deberá limpiarse el calzado antes de acceder a la cabina, debiendo subir y bajar de frente a las escaleras y haciendo uso de las dos manos. Tanto el piso del puesto de conducción como los estribos de acceso serán de material antideslizante.
	Cuando el acceso al puesto de trabajo (por las dimensiones de la máquina) se encuentre a más de 2 m. de altura, se deberá de disponer de barandillas de protección.
Caída de personas al mismo nivel	Cada trabajador deberá ser responsable de mantener ordenadas y en una ubicación adecuada sus herramientas y demás equipos de trabajo, evitando que dificulten el paso o las actividades de los demás compañeros.
	Las cabinas de los equipos móviles automotores, así como el resto de zonas por los que puedan desplazarse los trabajadores, se deberán mantener limpias y ordenadas, por ello se deberán evitar derramamientos de grasas o líquidos de las maquinas y herramientas que faciliten los resbalones. El piso del puesto de conducción deberá ser de material antideslizante.
Choques contra objetos inmóviles	Los movimientos y maniobras de los equipos móviles automotores serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras.
	Se señalizara con bandas reflectantes o se delimitara con vallas, malla de señalización o similares, las máquinas y equipos que por su situación o características pudiesen ser objeto de impacto por los trabajadores y equipos móviles automotores.
Contactos con sustancias nocivas	La manipulación de los productos químicos deberá gestionarse según la ficha de seguridad de producto, haciendo uso de los equipos de protección individual indicados.
	Las baterías de los equipos deberán de estar ubicadas en zonas protegidas, destinadas a tal fin, con las correspondientes mordazas y amarres para una buena sujeción.
Contactos eléctricos	Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión inferior a 50 v y las herramientas manuales estarán aisladas.
	Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
	La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de maquina.
	En los casos que se tengan que realizar trabajos cerca de las líneas eléctricas, se deberán mantener las distancias de seguridad, así como el resto de medidas preventivas que se recogen en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico, teniendo en cuenta lo siguiente: Previamente al inicio de los trabajos, se deberán de identificar todas las líneas y planificar las actuaciones requiriendo la presencia de empleados de la compañía suministradora en caso de dudas o dificultades.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Cuando existan líneas eléctricas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión solicitando a la compañía propietaria de la línea el descargo de está con los conductores en cortocircuito y puestos a tierra. Esta operación solo podrá ser llevada a cabo por personal de la compañía propietaria de la misma. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas, debiendo respetar las distancias límite de las zonas de trabajo recogidas en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
	En líneas aéreas: -En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura. -En el caso de que los trabajos a realizar no permitan mantener las distancias de seguridad anteriormente mencionadas, se deberá solicitar a la compañía propietaria de la línea el descargo de esta.
	Antes de iniciar los trabajos los responsables de la obra durante la ejecución de los mismos deberán exigir que: -1º Se hayan colocado equipos de puesta a tierra y cortocircuito en los conductores de la línea de forma visible desde el lugar de trabajo. -2º Se le entregue una confirmación por escrito de que se ha realizado y de que no será retirada sin su conocimiento.
	En lineas subterraneas: -Se deberá disponer de información detallada sobre la conducción por la que discurre la linea, para ello se deberán utilizar aparatos detectores de líneas eléctricas, asi como planos de situaciuón facilitados por la compañia propietaria de la misma,como medida para evitar el contacto y posible rotura de las mismas. -Si fuese necesario se debera solicitar a la compañia propietaria de la línea el descargo de esta, dejando la línea fuera de servicio con todos sus conductores en cortocircuito y puestos a tierra. -Los operarios de las maquinas deberán de ser informados de la existencia de este riesgo,debiendo actuar con precaución y deberán ser guiados en todo momento por operarios cualificados y autorizados. -En el caso de que algún cable quede al descubierto,se deberá señalizar y delimitar la zona adecuadamente, manteniendo las distacias de seguridad previstas en el RD 614/2001 para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
	En el caso de que se produzca un contacto de un equipo móvil automotor con una línea eléctrica, el operador deberá permanecer quieto, sin tocar nada, ni moverse, hasta que le avisen de que la corriente ha sido cortada y pueda salir de la máquina.
	El calibre o sección del cableado será el especificado de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de los equipos a utilizar.
	En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
	Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad y los definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
Choques contra objetos móviles	Los movimientos de vehículos y maniobras con equipos de elevación serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar que ayudarán en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a la proximidad de éstos.
	Durante las operaciones de mantenimiento de los equipos automotores las maquinas deberán de estar estacionadas en terreno llano, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la máquina bloqueada.
Exposición a ambientes pulverulento	Se deberán humedecer periódicamente los tajos o zonas, así como las cargas, cajas de camiones y elementos de los equipos destinados al movimiento de tierras, para evitar las "nubes de polvo".
	Procurar, cuando sea técnicamente posible, que los equipos de trabajo y las herramientas eléctricas posean un sistema de aspiración localizada, también se deberá tener en cuenta que siempre que la naturaleza de la operación lo permita se trabajará por vía húmeda.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberá de trabajar siempre que sea posible, con viento posterior para que el polvo no impida la visibilidad del operario a la vez que se reduce la exposición del trabajador a la inhalación de los contaminantes que se puedan desprender durante el manejo de los equipos.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Si la visibilidad en el trabajo disminuye por circunstancias meteorológicas o similares por debajo de los límites de seguridad, se deberá de aparcar la maquinaria en lugar seguro y esperar.
	Se deberán de suspender los trabajos en condiciones meteorológicas adversas con fuerte viento, tormentas con descargas eléctricas, etc. especialmente.
Accidentes de tráfico	Cuando la maquinaria circule únicamente por la obra, se verificara que las personas que las conducen están autorizadas, tienen la formación e información suficiente específica en PRL que fija el RD 1215/97, de 18 julio, artículo 5 y se han leído su manual de instrucciones. Si las máquinas circulan por vía pública, es necesario además que los conductores tengan el carné B de conducir.
	En actuaciones que afecten a vías con trafico se deberá definir una señalización de acuerdo con la norma 8.3.I-C. En señalización móvil, además hay que tener en cuenta la Ley de Seguridad Vial, el Reglamento General de Circulación y el Catálogo de Señales de Circulación.
	Por ello deberá estar prohibido la utilización del móvil mientras se conduce, solamente en los casos en que se disponga del sistema "manos libres" estará permitido su uso.
	Se deberán respetar las señales de circulación y se señalizarán las maniobras con antelación suficiente.
	Por regla general no se permitirán velocidades superiores a los 20 Km/h dentro de la obra, limitándose a 10 Km/h en espacios interiores.
	Se deberá de hacer uso del chaleco de alta visibilidad y/o mono de trabajo con tiras reflectantes, en caso de tener que bajar del vehículo a la carretera o zonas de obra en las que haya presencia de maquinaria y vehículos.
	Los equipos móviles automotores de obra estarán dotados de señalización acústica de marcha atrás y de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
Exposición a contaminantes químicos	Los equipos de trabajo móviles provistos de motor de combustión no se podrán utilizar en espacios de trabajo cerrados, excepto si se garantiza una cantidad suficiente de aire de forma que no existan riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello en operaciones que exista riesgo por emisión de humos y se trabaje con equipos que no dispongan de dispositivos adecuados de captación o de extracción, se deberá de trabajar con ellos al aire libre. En el caso de que se tuviese que trabajar con los mismos en el interior de locales, éstos han de estar adecuadamente ventilados, en caso de que no fuera posible se garantizará la evacuación o extracción de los humos procedentes de la combustión y se realizarán controles continuos del nivel de gases emitidos.
	Los conductos de evacuación de humos de los motores de combustión no deberán de incidir directamente sobre el conductor.
	Los trabajadores deberán adoptar medidas higiénicas adecuadas, por ello antes de comer, beber o fumar, aquellos que estén expuestos al polvo o fibras provenientes del trabajo con máquinas tienen que lavarse las manos, la cara y la boca.
Exposición a iluminación deficiente	En obras nocturnas o bajo condiciones de baja visibilidad, se dotará a las máquinas y a las zonas de trabajo de la iluminación necesaria para llevar a cabo los desplazamientos con total seguridad.
	Aquellas zonas en los que los trabajadores estén particularmente expuestos a riesgos en caso de avería de la iluminación artificial, deberán poseer una iluminación de seguridad.
Exposición a ruido	Se deberá dar cumplimiento a lo recogido en el RD 286/2006, de 10 Marzo, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido.
	Medidas técnicas de reducción de ruido: -Se deberán aplicar programas de mantenimiento que incluya la sustitución de piezas desgastadas, el engrase de partes móviles y equilibrado dinámico de las máquinas. -Se deberán reducir las velocidades de rotación y deslizamiento, además de disminuir las presiones de aire comprimido en los equipos mediante la colocación de silenciadores en los escapes.
	Medidas organizativas de reducción del ruido: -Se reducirán los tiempos de exposición y se establecerán turnos en el trabajo con maquinas. -Deberá organizarse adecuadamente el tiempo de trabajo. -Deberá evaluarse el nivel de exposición diario equivalente en los puestos de trabajo, tras haber efectuado la evaluación inicial, y repetir las medidas cada año como mínimo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Los trabajadores tienen que utilizar protectores auditivos. Los protectores auditivos serán con características de atenuación adecuada.
	En ningún caso la exposición de los trabajadores, teniendo en cuenta la atenuación que proporcionan los protectores auditivos individuales utilizados, podrá superar valores de nivel diario equivalente a 87 dB(A) y el nivel de pico supere los 140 dB(C).
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Se deberán de utilizar preferente máquinas que dispongan de cabina o similar que cuenten con sistemas de acondicionamiento de aire.
	Limitar la exposición a fuentes de calor intensas, rotando periódicamente a los trabajadores expuestos.
Exposición a vibraciones	Los riesgos derivados de las vibraciones deberán de eliminarse en el origen, mediante la aplicación de sistemas y dispositivos, entre los que se pueden destacar entre otros los asientos y/o plataformas atenuantes, resortes metálicos, antivibratorios de caucho, muelles de aire, tacos de fibra de vidrio preformados. Si una vez aplicados estos sistemas no hubiese desaparecido se deberán reducir las vibraciones al nivel más bajo posible.
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Todos los equipos de trabajo deben cumplir la normativa de aplicación en el ámbito de la seguridad y salud de dichos equipos, haciendo especial atención al RD 1435/92 por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre Máquinas así como al RD 1215/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
	Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
	Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
	Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.
	Se deberá verificar previo a su uso y de forma periódica el correcto estado de las herramientas manuales y eléctricas antes de su uso.
	Los trabajadores deberán disponer de instrucciones sobre el uso de las herramientas manuales y eléctricas, así como de las medidas de seguridad que pudieran llevar asociadas.
	Se utilizarán herramientas con mangos de diseño ergonómico para evitar la presión, el pinzamiento y la fricción mecánica con las manos del trabajador.
	Se deberán de utilizar herramientas de medida y peso adecuado, que no estén rotas ni gastadas, debiendo estar libres de grasa, polvo, etc. que dificulten su utilización. Se deberá realizar un mantenimiento periódico de las mismas.
Incendios / Explosiones	Las máquinas a utilizar en lugares en los que existan productos inflamables o explosivos estarán protegidas mediante envolventes antideflagrantes.
	En los trabajos de mantenimiento se deberán de tomar las medidas adecuadas según el vehículo o máquina para evitar incendios y/o explosiones.
	Se prohíbe fumar durante los trabajos con equipos que lleven asociados el riesgo de incendio y/o explosión, así como la realización de actividades que puedan generar llamas o chispazos.
	La instalación eléctrica, mangueras y conexiones empleadas deberán realizarse y utilizarse de manera que no entrañen peligro de incendio o de explosión.
	Los equipos móviles automotores deberán de disponer de extintor contraincendios del tipo ABC.
	En los trabajos en la proximidad de conducciones de gas u otros combustibles, se requerirá la presencia de técnicos de la compañía propietaria de la instalación para la supervisión de los trabajos. Se deberán de planificar las actuaciones antes de iniciar los trabajos. Se deberán identificar y señalizar todas las conducciones peligrosas, como medida para evitar el contacto y posible rotura de las mismas. Los operarios de las máquinas deberán de ser informados de la existencia de este riesgo, debiendo actuar con precaución y deberán ser guiados en todo momento por encargados experimentados. Se deberá de cumplir en todo momento las medidas previstas en aquellas actividades contempladas en este Plan de Seguridad y Salud de obra en la que se efectúen trabajos en las proximidades de conducciones de gas y combustible.
	El combustible se verterá en el interior del depósito del motor, auxiliado mediante un embudo o elemento similar, para prevenir los riesgos por derrames innecesarios.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de iniciar los trabajos se deberá comprobar el buen estado de los dispositivos de las maquinas: frenos, cadenas, presión de neumáticos, etc.
	Se deberán de reemplazar los latiguillos conforme a las directrices del libro de instrucciones del fabricante del equipo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Se deberá acometer el mantenimiento, así como el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de los equipos, dispositivos e instalaciones necesarias para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, por ello se comprobará que todos los dispositivos y componentes de las máquinas e instalaciones responden correctamente y están en perfecto estado, teniendo en cuenta para ello el manual de instrucciones proporcionado por el fabricante o arrendador del equipo, así como la normativa reglamentaria especifica de aplicación, si es el caso.
	Se seguirá un plan de mantenimiento periódico, de manera que el equipo de trabajo se encuentre en todo momento en perfecto estado de funcionamiento. Dicho plan será llevado a cabo por personal debidamente cualificado y autorizado.
	Respecto a los equipos con permiso para circular en vías públicas deberán de mantener actualizado la ITV. Inspección Técnica de Vehículos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Estará terminantemente prohibido el transporte, así como la elevación de personas sobre los equipos de trabajo destinados a la manipulación exclusiva de materiales y equipos.
	En aquellas operaciones que por su naturaleza puedan entrañar riesgos para personas ajenas a la actividad, deberán adoptarse medidas que impidan la proximidad de estas personas a la zona o área donde se están ejecutando los trabajos, mediante señalización o dispositivos que impidan el acceso.
	Los diferentes órganos de mando y de control deberán ser claramente visibles e identificables, cuando corresponda, estarán indicados con una señalización adecuada, debiendo estar en buen estado de funcionamiento y conservación. Si fuese necesario se deberán proteger de forma que no puedan ser accionados involuntariamente.
	La puesta en marcha de un equipo deberá de obedecer a una acción voluntaria del operador sobre un órgano de accionamiento puesto a tal fin, mediante llave o llave y pulsador encastrado. Además tanto la puesta en marcha como la parada general no deberá provocar movimientos incontrolados del equipo.
	Tras un corte de la energía su posterior reanudación no deberá dar lugar a la puesta en marcha de las partes peligrosas del equipo de trabajo.
	Se deberán de utilizar máquinas que dispongan de marcado CE prioritariamente o en su caso que hayan sido adaptadas al RD 1215/997 para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
Pérdida de seguridad en operación por protección deficiente	En aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto 773/1197 sobre equipos de protección individual, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular entre otras obligaciones, hacer uso de los equipos de protección individual que lo protejan del peligro, así como cuidar de los mismos, debiendo de informar a sus superior jerárquico en caso de detectarse alguna deficiencia que a su juicio pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.
	Las protecciones colectivas deberán estar disponibles en la obra con antelación a la fecha decidida para su montaje, para su uso inmediato y en condiciones óptimas de almacenamiento para su buena conservación. Serán nuevas, a estrenar, si sus componentes no tienen caducidad de uso reconocida. Se instalarán previamente a la realización de los trabajos en los que es necesario su uso, por el riesgo que minimizan. Se incluirá en el plan de ejecución de la obra, la fecha de instalación, mantenimiento, cambio de posición y retirada definitiva de las protecciones colectivas. Se procederá a la sustitución inmediata de los elementos deteriorados de las protecciones colectivas, interrumpiéndose los trabajos en los que sea necesario su uso y aislando convenientemente estas zonas para evitar riesgos. Prevalece el uso de las protecciones colectivas, frente al uso de los equipos de protección individual.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Se deberá de comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles. Los trabajadores deberán de disponer de los equipos de protección individual indicados por el fabricante o suministrador de la máquina, equipo e instalación, teniendo la obligación de hacer uso de los mismos, así como de su cuidado y conservación.
	El R.D.1215/97 sobre disposiciones mínimas generales aplicables a los equipos de trabajo indica que todo equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores, por ello en aquellos casos de equipos de trabajo en los que tras adaptarles medidas de protección adecuadas persista un riesgo residual, esté deberá estar adecuadamente señalizado, mediante indicativos normalizados.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	La señalización, etiquetado normalizado y las placas de características de la máquina se mantendrán legibles.
	Disponer convenientemente la señalización de tráfico temporal por obras, según la normativa vigente 8.3-IC, aprobada por O.M. de 31 agosto de 1.987. Estas señales serán perfectamente visibles, no dando lugar a dobles interpretaciones.
	Todas las obras con circulación interna de vehículos han de estar señalizadas con carteles de limitación de velocidad. Se establecerán restricciones en el ámbito de la circulación con la señalización adecuada, en caso de ser necesario.
	Se deberán de mantener los elementos de señalización de máquina limpios y en buen estado.
	Durante el mantenimiento de la maquinaria y cuando sea necesario se colocarán carteles indicando que la máquina se esta reparando.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	De conformidad con el artículo 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información y formación adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Dicha información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.
	Antes del comienzo del uso de las instalaciones, máquinas y equipos, deberá darse la información y formación específica a los trabajadores en el uso y manejo de los mismos.
	Se restringirá la utilización, así como el mantenimiento y reparación de instalaciones, máquinas y equipos a personal cualificado y autorizado.
	Cuando esté previsto que los equipos automotores móviles circulen por vía pública, es necesario además que los conductores tengan el carné B de conducir.
Proyección de líquidos	Toda máquina dispondrá de las correspondientes instrucciones de uso y un control del mantenimiento y se revisará según las recomendaciones marcadas por el fabricante o arrendador.
	En cualquier caso, se verificará la temperatura de las máquinas y herramientas eléctricas, con anterioridad a su manipulación. Las tareas de reparación y mantenimiento de la maquinaria se hará con el motor parado.
Contactos térmicos / Quemaduras	Aquellas partes de los equipos que presenten esta riesgo, deberán tener instalados aislantes térmicos o resguardos fijos en los puntos expuestos a este riesgo.
	La salida de los escapes deberá de estar protegida o inaccesible. El contacto con partes calientes tiene que ser imposible desde el puesto de mando así como durante el acceso al puesto de mando.
Sobreesfuerzos	El empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban una formación e información adecuadas sobre los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas, y de las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse, según lo dispuesto en el artículo 4 del R.D. 487/1997, de 14 Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe, en particular, riesgos dorsolumbares para los trabajadores.
	Se deberán evitar posturas estáticas y prolongadas de las extremidades inferiores y superiores.
	Se deberá de trabajar con una cadencia y ritmo de trabajo adecuados. Se establecerán pausas adecuadas.
	Se deberán utilizar las herramientas eléctricas en vez de las manuales, cuando sea posible.
	Se utilizarán herramientas con diseño ergonómico.
	Se evitara la presión de las herramientas sobre la palma de la mano, las muñecas y los codos con la utilización de los epi´s.
	Se proporcionara a los trabajadores información sobre ejercicios de calentamiento antes de iniciar los trabajos y de relajación una vez finalizada la jornada laboral.
Atrapamiento por o entre objetos	Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas. Estará prohibido la retirada, sustitución o manipulación de dichos resguardos y dispositivos de protección.
	Periódicamente deberá asegurarse de la presencia y buen estado de las protecciones del accionamiento de la cuba y de su guiado.
	Estará terminantemente prohibido subir o bajar de las maquinas cuando estén en movimiento y el trasporte de personas sobre las maquinas cuando no estén preparadas para ello.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	No se utilizara ropa holgada, ni joyas durante la manipulación y manejo de los equipos, debiendo de mantener siempre el cuerpo en el interior de la cabina o puesto de mando.
	Únicamente personal cualificado ha de efectuar las tareas de reparación y mantenimiento de los equipos móviles automotores una vez hayan sido estacionadas y tengan el motor parado, el freno de estacionamiento conectado, la palanca de transmisión en punto neutral, el interruptor de la batería en posición de desconexión y la maquina bloqueada.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Todos los equipos móviles automotores deberán ir equipados con una cabina anti-vuelco (ROPS) que protejan al operario en el caso de un accidental vuelco de la máquina. Además deberán de disponer de cinturones de seguridad que impidan que en caso de vuelco, el conductor pueda salir despedido, siendo obligatorio su uso durante los desplazamientos.
	Se deberán de acotar y señalizar las zonas de maniobra y circulación, separándolas de desniveles, taludes, excavaciones.
	Se señalizarán claramente las vías de circulación y se procederá regularmente a su control y mantenimiento, para ello los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
	Los accesos para máquinas deberán tener un ancho mínimo de 4,5 m con pendientes no superiores al 12 % en recta y al 18 % en curva, además los desniveles se deberán de salvar de frente y no lateralmente, ya que podría dar lugar a vuelcos. En cualquier caso, cuando se vayan a realizar trabajos en pendientes no se deberán superar las pendientes indicadas por el fabricante del equipo en el manual de instrucciones.
	Cuando las operaciones comporten maniobras complejas o peligrosas, el maquinista deberá de disponer del apoyo de un señalista experto que lo guíe durante las maniobras, de la misma forma las maniobras de vertido en retroceso deberán ser dirigidas por personal auxiliar cualificado.
Atropellos o golpes por vehículos	Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se preverá una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto, por ello, las vías de circulación destinadas a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras. Cuando sea necesario se delimitarán las zonas de paso de peatones respecto a la de vehículos, mediante la colocación de vallas, mallas de señalización, conos o similares.
	Los equipos móviles automotores de obra estarán dotados de señal acústica de marcha atrás y de avisador luminoso de tipo rotatorio o flash.
	Se deberá de asegurar una correcta iluminación de los equipos en los desplazamientos, prestando especial atención durante trabajos nocturnos.
	Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados, si fuera preciso, por personal auxiliar cualificado que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a la proximidad de éstos.
	Como norma general será obligatorio el uso de chalecos de alta visibilidad o ropa de trabajo con tiras reflectantes durante los desplazamientos por la vías de circulación de las obras, así como en el momento en que los operarios desciendan de las equipos automotores.
Caída de objetos desprendidos	Bajo ningún concepto se deberán de ubicar los equipos de trabajo fijos bajo el paso de cargas suspendidas, así como debajo de zonas en las que se estén realizando trabajos en su misma vertical con riesgo de caída de objetos al operario que la esta utilizando.
	Cuando la tipología de los elementos transportados lo requiera, por su tamaño o composición, se deberá recubrir todo el material con una red, jaula cerrada o elemento similar.
	Se deberá comprobar el buen estado de las eslingas, cables y otros elementos de sujeción en cada utilización, así como la existencia del pestillo de seguridad en los ganchos.
	Todas las herramientas manuales y eléctricas deberán llevarse en cinturones portaherramientas, cajas o similares, habilitadas para este uso.
	Las herramientas manuales y eléctricas deberán ser los suficientemente resistentes ,siendo firme la unión de sus componentes con el fin de que soporten grandes esfuerzos, así mismo se deberán de sujetar de forma estable por las zonas indicadas, no presentando bordes cortantes y siendo de materiales antideslizantes. Se deberá evitar ir sobrecargado de herramientas.
	Todos las equipos móviles automotores móviles deberán ir equipadas con una cabina anti-impactos (FOPS) que protejan al operario en el caso de la caída de objetos sobre el equipo que esta manejando.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos en manipulación	Durante la manipulación mecanica: -Los equipos de elevación se utilizarán de acuerdo a las instrucciones facilitadas por del fabricante, respetando las limitaciones de carga indicadas por el fabricante en la placa de cargas, la cual se deberá de encontrar en un lugar visible. -Se deberá sujetar la carga de forma estable a través de los puntos de anclaje y las eslingas que sean necesarias, no debiendo realizarse movimientos bruscos en el arranque y en el izado de la carga. -Se comprobara previamente el buen estado de las eslingas, cables y otros elementos de sujección en cada utilización, así como los pestillos de seguridad en los ganchos. -Los operarios que intervengan en trabajos relacionados con el manipulación mecanica de cargas deberán de conocer el codigo de señales para el arranque e izado de la carga. -Se señalizará y acotará la zona de trabajo cuando sea necesario y en ningún caso el operario que esta cargando y descargando se deberá colocar debajo de la carga mientras este suspendida.
	Durante la manipulación manual: -Los trabajadores deberán recibir una formación e información adecuada sobre la forma correcta de manipular las cargas y sobre los riesgos que corren de no hacerlo de dicha forma, teniendo en cuenta los factores de riesgo que figuran en el Anexo del RD 497/11997 relativo a la Manipulación Manual de Cargas. -Las equipos y herramientas eléctricas, se deberán sujetar de forma estable por el mango correspondiente, no presentando este bordes cortantes y serán de material antideslizante. -Se deberá de hacer uso de la herramienta más adecuada, con respecto a la tipología y tamaño, para cada actividad. -Las herramientas tienen que ser lo suficientemente resistentes, y la unión de sus diferentes componentes tiene que ser firme, con el fin de que soporten los esfuerzos requeridos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

1.6.2.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Camión caja fija y grúa auxiliar/Camión caja fija y plancha auxiliar

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Choques contra objetos móviles	Se deberá prohibir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina, así como la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.
	Se deberá de asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
	No se deberá permitir que nadie se encarame sobre la carga, ni se cuelgue del gancho.
Pérdida de seguridad en operación por señalización deficiente	Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal, las cuales deberán de mantenerse en buen estado para su fácil visualización y comprensión.
Atrapamiento por desplome/derrumbamiento	No se deberán balancear las cargas ni dejar nunca las cargas u otros objetos colgados del gancho, en ausencia del gruista.
	No se deberá utilizar la elevación para hacer tracciones oblicuas de cualquier tipo.
	No se deberá arrastrar o arrancar objetos fijos del suelo o paredes, así como cualquier otra operación extraña a las propias de manutención de cargas.
	No se deberá de elevar una carga superior a las indicadas en las especificaciones de la grúa.
	No se deberá de trabajar con la grúa averiada o si le falla algún dispositivo de seguridad.
	No deberá aproximarse al brazo de la grúa cuando se encuentre en servicio.
	Las operaciones de mantenimiento se realizarán siempre con la grúa consignada.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Atrapamiento por o entre objetos	Las poleas, tambores y engranajes dispondrán de la protección adecuada.
	No se deberá de colocar debajo de la carga para recepcionarla.
	No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.
	Utilizar una señal acústica para avisar de la presencia de cargas.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	No se deberán realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados. El camión grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
	Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
	Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en ella, puede volcar.
	Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello
	Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 12% como norma general.
Caída de objetos en manipulación	Después de utilizar los estrobos, eslingas, cadenas, bateas, jaulas, plataformas, paletas, contenedores, pinzas, calderos, etc., se deben inspeccionar para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su reutilización. Se comprobará que todos los accesorios tienen marcado CE.
	El gruista dirigirá y será responsable del amarre, elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas. En el caso de utilizar «encargado de las señales», este asumirá estas responsabilidades. El o los encargados de enganchar las cargas deberán estar formados y autorizados por el usuario.
	No se deberán colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman.
	El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.
	Se deberá comprobar diariamente el estado del pestillo de seguridad y si no está en las debidas condiciones pondrá la grúa fuera de servicio.
	Se deberá comprobar diariamente el estado de los cables de acero, así como el paso por las poleas y el enrollado en el tambor, quincenalmente se realizará el de cables y poleas. Todo aquel cable que presente deformación o estrangulamiento debe ser sustituido, así como los que presenten un cordón o varios hilos rotos.
	Se deberá de evitar que el cable roce en la estructura del edificio o cualquier otra superficie que pueda dañar el mismo y, en caso de ser imprescindible, colocar previamente protecciones adecuadas.
	Se deberá evitar que el gancho apoye en el suelo y afloje el cable de elevación, ya que puede provocar la salida del cable de alguna de las poleas y también el mal enrollamiento en el cabestrante, dañando de esta manera el mismo.
	Se deberán elevar y descender las cargas de manera progresiva comenzando y terminando las maniobras con la velocidad más lenta.
	Se deben conocer y respetar las limitaciones de carga.
	Estará terminantemente prohibido, utilizar la grúa para el transporte de personal, elevar cargas superiores a las especificadas por el fabricante, trabajar con vientos superiores a los indicados por el fabricante o con tormentas eléctricas.
	Se deberá evitar, el transporte de cargas por encima del personal, realizar más de tres rotaciones completas en el mismo sentido, trabajar con accesorios en mal estado, trabajar fuera de los limites señalizados de la zona de trabajo.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
	Las cargas se amarraran en función de sus características, así: -Los tubos deben apilarse en capas separadas y sujetos contra deslizamiento. -Los materiales a granel se elevarán mediante jaulas o contenedores con el perímetro completamente cerrado. -No se llenarán por encima del borde calderos, contenedores, carros, etc. -Las cargas paletizadas estarán sujetas por zunchado, empacado o flejado y se elevarán con pinzas portapaletas. -La boca del caldero de hormigón se deberá cerrar perfectamente, para evitar el derrame del hormigón a lo largo de su trayectoria. -Para cargas muy alargadas o viguetas se utilizarán horquillas metálicas -Si fuese preciso dirigir la carga, en el enganchado se ata una cuerda para luego guiarla, estando siempre la persona que guía, fuera del alcance de la carga. -Las cargas se colocarán bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas no se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación y además deben estar perfectamente niveladas, podría provocar su volteo incontrolado. -Las cargas alargadas se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento.
Contactos eléctricos	Si se entra en contacto con una línea eléctrica, se deberá pedir auxilio con la bocina y esperar a recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
Vuelco	Se deberán emplear de acuerdo a las condiciones establecidas por el fabricante los estabilizadores para contrarrestar el momento volcador suscitado. Los estabilizadores deberán disponer de un "final de carrera". Se colocarán placas de reparto en las zonas de apoyo en función de la tipología y capacidad portante del terreno.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Furgonetas de caja abierta

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a las cajas de las furgonetas se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
Choques contra objetos móviles	La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
Choques contra objetos inmóviles	Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá situar la carga uniformemente repartida por toda la superficie de la caja, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
Atropellos o golpes por vehículos	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
	Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) de la furgoneta serán dirigidas por un señalista.
Caída de objetos desprendidos	Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Herramienta Manual

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Golpes/cortes por objetos o herramientas	Se deberán utilizar exclusivamente para el uso especifico para las que han sido diseñadas.
	Las herramientas que tengan filos o puntas deberán de protegerse cuando no se estén usando.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación como son las holguras, partes rotas y/o oxidadas y se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
Caída de objetos en manipulación	El transporte de las herramientas manuales se realizará siempre o bien en el cinturón portaherramientas o bien en la caja de herramientas destinada al efecto.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Protección auditiva
	Guantes de uso general.
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general

Camión de transporte

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El acceso a las cajas de los camiones se realizará a través de escalerillas o escalas previstas en los equipos dotadas de dispositivos inmovilización y seguridad.
Choques contra objetos inmóviles	Antes de levantar la caja basculadora se deberá comprobar que no hay obstáculos aéreos. Una vez que se ha descargado el material, el volquete deberá de bajarse inmediatamente.
Choques contra objetos móviles	La carga en suspensión debe guiarse mediante unas sogas "cabos de gobierno" atados a ellos. En el entorno del tramo final no habrá presencia de personal.
Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Se deberá situar la carga uniformemente repartida por todo el camión, comprobando antes del inicio de la marcha el correcto ajuste y sujeción de las mismas, en previsión de posibles desplazamientos imprevistos durante la marcha.
Atropellos o golpes por vehículos	Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.
	Las maniobras de posición correcta (aparcamiento) y de expedición (salida) del camión serán dirigidas por un señalista.
	En las maniobras de marcha atrás se accionará las luces de emergencia y/o la señal acústica de marcha atrás.
Caída de objetos desprendidos	Para evitar desprendimientos de la carga se deberán instalar por encima lonas o mallas, dependiendo del material a trasportar, ajustadas correctamente colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 %.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Gafas de seguridad para protección del aparato ocular, antiimpactos
	Guantes de uso general.
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva

Compresor móvil de motor eléctrico	
RIESGOS	**MEDIDAS PREVENTIVAS**
Incendios / Explosiones	Si es utilizado para el pintado a pistola, se usará instalación antideflagrante y se ventilará la zona.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	Se revisarán periódicamente el buen funcionamiento del manómetro y la válvula de seguridad.
	Se revisarán y se mantendrán limpios los filtros de aceite y de aire.
Proyección de fragmentos o partículas	Se deberá tener en cuenta lo marcado en el Reglamento de Aparatos a Presión, en lo referente al calderín, para realizar las verificaciones generales periódicas reglamentarias.
	Se deberán de respetar las condiciones de utilización de estos equipos tal como son recomendadas por los fabricantes.
Atrapamiento por o entre objetos	El conjunto de poleas-correas estará protegido por un resguardo robusto que, será móvil gracias a las bisagras de la parte superior. La apertura del resguardo estará asociada a un dispositivo de enclavamiento o de enclavamiento y bloqueo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
	Casco de seguridad para uso normal
	Chaleco de trabajo reflectante
	Par de botas de seguridad para trabajos de construcción en general
	Protección auditiva
	Guantes de uso general

Aspectos generales
La maquinaria presente en obra solo se empleará para los usos y funciones establecidas por el fabricante en su manual de instrucciones, no pudiéndose emplear para fines distintos de los ahí consignados. En la obra se dispondrá el manual de instrucciones de la misma. **Asimismo, no se podrán instalar elementos no establecidos por el fabricante de la máquina** **Se deberá revisar por el contratista que la maquinaria dispone de todos los elementos de seguridad necesarios y cumple con los preceptos del R.D. 1215/97, así como la normativa específica en materia de seguridad que la regule.** **Los operarios que manejen la maquinaria dispondrán de una autorización por parte del contratista que le se será entregada cuando superen con éxito la formación sobre el uso de la misma y los riesgos asociados.** **No se podrá transportar personal en la maquinaria.**

1.6.3 IDENTIFICACIÓN RIESGOS DE MEDIOS AUXILIARES.

1.6.3.1 RIESGOS GENERALES

Los riesgos y epi´s que a continuación se detallan afectan de igual forma a todos los medios auxiliares que componen el proyecto.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Las plataformas de trabajo, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
	Se verificará periódicamente el estado de las protecciones colectivas y cuando sea necesaria su retirada, por motivos justificados, deberán reponerse inmediatamente después de que la actividad que ha obligado a su retirada haya finalizado.

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Contactos eléctricos	Se deberá determinar la viabilidad del trabajo en las proximidades de líneas eléctricas por personal autorizado y/o cualificado, de forma previa al comienzo de los trabajos de instalación. En caso de ser viable, deberán adoptarse las medidas de seguridad necesarias que establece el Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Exposición a condiciones meteorológicas adversas	Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud y asegurarse que llevan la ropa de trabajo adecuada.
	No se izarán materiales bajo régimen de vientos superiores a 50 Km/h.
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
Pérdida de seguridad en operación por medios insuficientes o deficientes	Todos los trabajadores deberán disponer de los equipos de protección necesarios, teniendo la obligación de utilizarlos.
Pérdida de seguridad por formación o información deficiente	Todos los trabajadores deberán estar formados en materia de seguridad y salud respecto a la actividad a realizar en la obra, así como informados de los riesgos a los que pueden estar expuestos, tal y como señala la legislación vigente.
	El personal interviniente en cualquier actividad será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795.	
Sistemas provisionales de protección de borde, según UNE EN-13374.	
Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131	

1.6.3.2 RIESGOS ESPECÍFICOS

Bateas, paletas, cubo de hormigonado y plataformas para cargas unitarias

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Pérdida de seguridad en operación o instalación por controles o mantenimiento deficiente	La estabilidad, solidez y el buen estado de los medios auxiliares deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia.
	La paletas llevarán la marca del fabricante y la carga nominal de utilización, expresada en kilogramos.
	No se deberán reutilizar las paletas de tipo perdido, desechándolas después de su uso.
	En los elementos metálicos deberá tenerse en cuenta la posible corrosión.
Caída de objetos desprendidos	El número de flejes para la sujeción del material vendrá determinado por las dimensiones de las piezas o materiales transportados
Caída de objetos en manipulación	Se deberá equilibrar bien la carga antes de transportarla pero sin sobrepasar la capacidad del medio auxiliar utilizado.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Cables, cadenas, eslingas, estrobos y cuerdas

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS

Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	El coeficiente de utilización de estos medios auxiliares se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
	No se deberá hacer uso de cables, cadenas, eslingas, etc. que presenten nudos, deformaciones o empalmes.
	La elección de estos medios auxiliares deberá hacerse acorde con las cargas y esfuerzos que tengan que soportar. Si se desconociera el peso a cargar se deberá realizar una estimación por exceso.
	Si se empleara una eslinga de tres o cuatro ramales, el ángulo Diciembrer que se debe tener en cuenta es el que forman dos ramales opuestos en diagonal procurando que los puntos de fijación no permitan el desplazamiento de la eslinga.
	No se apoyarán sobre aristas vivas.
	Las cuerdas deberán llevar una etiqueta en la que aparezca el nombre del fabricante, la fecha de su puesta en servicio y la carga máxima admisible.
	Deberá procurarse que el coeficientes de seguridad de la eslinga no sean inferior a 6, según la O.G.S.H.T., debido a la dificultad de determinar su capacidad exacta de carga.
	Deberá realizarse un adecuado almacenamiento y mantenimiento de estos medios auxiliares, así como revisiones de forma periódica. La frecuencia de estas revisiones dependerá del tiempo de utilización y de la severidad de las condiciones de servicio.
	Todos los engranajes, ejes y mecanismos en general de los distintos aparatos deberán mantenerse lubricados y limpios.
	Deberá verificarse continuamente el correcto funcionamiento del pestillo de seguridad de los ganchos.
	Deberán desecharse aquellos cables que tengan más del 10% de hilos rotos, contados a lo largo de los tramos de cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
	Las cuerdas deberán protegerse contra la congelación, ácidos y sustancias destructoras, así como de los roedores.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Líneas de vida, según UNE EN-795.	

Escaleras de mano (UNE EN-131)

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	El ascenso, el descenso y los trabajos desde escaleras se efectuarán de frente a éstas.
	Deberán estar dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
	No se transportarán ni manipularán cargas por o desde escaleras de mano cuando debido a su peso comprometa la estabilidad del trabajador.
	No deberán utilizarse escaleras de mano por varios trabajadores a la vez.
	Se fijará la parte superior o inferior de los largueros mediante dispositivos antideslizantes o cualquier otra solución de eficacia equivalente, sobresaldrán al menos 1m. del plano de trabajo al que se accede y se colocarán, en la medida de lo posible, formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal, teniendo en cuenta siempre que los travesaños queden en posición horizontal.
	Las escaleras de tijera deberán estar dotadas de topes de seguridad de apertura, no se usarán a modo de borriquetas y se deberán abrir completamente para ejecutar cualquier trabajo.
	Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de vista de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan otras medidas de protección alternativa.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	No se emplearán escaleras de mano de más de cinco metros de longitud, escaleras de madera pintadas por la dificultad para detectar posibles fallos ni aquellas de construcción improvisadas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131	

Andamios

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de personas a distinto nivel	Los andamios, así como sus plataformas, pasarelas y escaleras, deberán ajustarse a lo establecido en su normativa específica. R.D.2177/2004
	En las labores de montaje y desmontaje, los operarios deben disponer de un sistema anticaídas anclado a los dispositivos de anclaje del andamio especificados en el manual del fabricante. Los anclajes deben tener una resistencia suficiente de acuerdo con la norma UNE EN 795 para ser utilizados como puntos de anclaje y estar señalizados indicando que no se pueden utilizar como equipos contra caídas de altura, sino como dispositivos de retención encaminados a restringir y limitar movimientos.
Pérdida de seguridad en operación por medios de control de seguridad deficientes	Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente. Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
Caídas de objetos en manipulación	Las herramientas utilizadas deben estar aseguradas para evitar desplazamiento o caída accidental.
Caídas de personas al mismo nivel	Las herramientas utilizadas deben estar aseguradas para evitar tropiezos, desplazamiento o caída accidental.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
Escaleras de mano, según Norma UNE EN-131	
Líneas de vida, según UNE EN-795.	

Carretilla de mano

RIESGOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Caída de objetos en manipulación	Se deberá equilibrar bien la carga antes de transportarla pero sin sobrepasar la capacidad de la carretilla.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

1.7 SUBCONTRATACIÓN SEGÚN R.D 1109/07 EN SU ART.Nº 16 APARTADO 2.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá proceder del siguiente modo:

a) En todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, en caso de existir, a efectos de que, entre otras actividades de coordinación, éstas puedan dar cumplimiento a lo dispuesto en artículo 9.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, en cuanto a la información a los representantes de los trabajadores de las empresas de sus respectivas cadenas de subcontratación.

b) También en todo caso, deberá comunicar la subcontratación anotada a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación.

c) Cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre, además de lo previsto en las dos letras anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su

aprobación por la dirección facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

1.8 APLICACIÓN DE SEGURIDAD A LOS TRABAJOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS OBRAS PROYECTADAS.

En el Proyecto de Ejecución de la obra a realizar, no figura ningún capítulo referente a los medios y formas de actuación en cuanto a los trabajos de conservación y mantenimiento posterior de las obras a realizar, no obstante conforme a la reglamentación actual establecida se indican las medidas a adoptar encaminadas a la seguridad de los trabajos antes señalados.
Se indican a continuación los principales trabajos de conservación y mantenimiento que se pueden presentar en las obras referidas, así como las medidas de prevención que les corresponden y que se encuentran sobradamente definidas en los distintos apartados del presente proyecto.

1.8.1 CANALIZACIONES Y ELEMENTOS DE DRENAJE.

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, eléctricas, alumbrado, telecomunicaciones, fibra óptica, será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización.
Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

1.8.2 ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Se ha puesto en conocimiento de los técnicos redactores de proyecto la necesidad de planificar desde la fase de proyesto los elementos auxiliares, protecciones, dispositivos o accesos que faciliten las labores posteriores o de mantenimiento. Se realiza especial énfasis en aquellas actividades que comportan riesgos como: caídas en altura, caídas de objetos, electrocución. Incendio. Emanaciones tóxicas o asfixia. Radiaciones.

1.9 SEÑALIZACIÓN GENERAL DE SEGURIDAD Y SALUD.

Es necesario establecer en este Centro de Trabajo un sistema de señalización de Seguridad y Salud a efecto de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos que tengan importancia desde el punto de vista de la Seguridad.

Deberán señalizar las obras de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril de 1.997, BOE del 23, "Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo".

1.9.1 ACCESOS A LA OBRA.

En los accesos de la obra se requerirán las siguientes señales:

- Uso obligatorio de equipos de protección individual y colectiva
- Prohibición de entrada a personas ajenas a la obra.
- Entrada y salida para maquinaria.

1.9.2 CIRCULACIÓN POR INTERIOR DE OBRA.

En las circulaciones interiores se requerirán las siguientes señales:

- Peligro cargas suspendidas.
- Peligro maniobra de camiones.
- Situación de botiquín.
- Situación de instalaciones de bienestar e higiene.
- Entrada obligatoria a zona de trabajo.
- Tablón de anuncios.

1.9.3 CIRCULACIONES VERTICALES

En las circulaciones verticales se requerirán las siguientes señales:

- Código de señales- maquinista.
- Obligación de observar medidas de seguridad.

1.9.4 LUGARES DE TRABAJO (TAJOS)

En los lugares de trabajo se requerirán:

- Balizamiento en desniveles inferiores a 2 m.
- Uso obligatorio de equipos de protección individual
- Acotación de la zona de trabajo.

1.10 CONCLUSIÓN DE LA MEMORIA

Cabe necesario resaltar por parte del Autor del presente Estudio de Seguridad y Salud que en el apartado que concierne a la Identificación de Riesgos Laborales éstos no se han diferenciado entre eliminables y no eliminables atendiendo a los siguientes criterios:

- Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Ingeniería, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.
- Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que se estiman puedan aparecer.

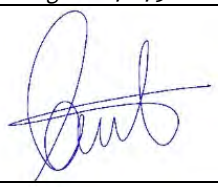
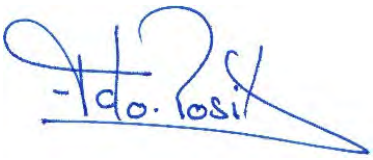
Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constante las medidas de protección previstas y en aras de un Diciembrer rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos la consideración de no eliminables.

Del mismo modo, en la Memoria, se ha procedido a especificar las características generales de las instalaciones que se requerirán en el desarrollo de las obras, así como, de los distintos tipos de señalización que será necesariamente obligatorio disponer y hacer uso.

También se ha incluido un apartado referente a los servicios que se ven afectados por el desarrollo de las obras, lo cual, a juicio del equipo redactor del Estudio, es de suma importancia teniendo en cuenta que los trabajos en la proximidad de los mismos y la no identificación de los mismos, si no se adoptan las medidas preventivas necesarias pueden llevar consigo situaciones de riesgo grave para los operarios que allí desarrollan sus trabajos y consecuencias, no menos graves, para las empresas propietarias de los servicios motivado por deterioro de los mismos como consecuencia de la ejecución de las obras.

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

En Las Palmas de Gran Canaria, a mayo 2.021

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1 OBJETO

El presente Pliego de Condiciones Particulares de Seguridad y Salud, es un documento contractual de esta obra, que tiene por objeto:

- Separar claramente, la legislación general de aplicación a la obra, de las condiciones que deben cumplir los elementos de protección y las medidas de seguridad.
- En coherencia con la Memoria, en la que se ha agrupado los riesgos por fases de ejecución de la obra, maquinaria, medios auxiliares y protecciones colectivas, se especifican las condiciones de seguridad a cumplir por éstos, así como las condiciones de seguridad relativas a los equipos de protección individual e instalaciones provisionales. De esta forma el pliego de condiciones particulares, se constituye en un cuerpo normativo de obligado cumplimiento, sumamente operativo.

En concreto, el pliego de condiciones particulares define:

- Condiciones técnicas a cumplir por todos los medios de protección colectiva.
- Condiciones a cumplir por los equipos de protección individual.
- Condiciones de seguridad y salud de los medios auxiliares, máquinas y equipos.
- Condiciones técnicas de las instalaciones provisionales.
- Condiciones técnicas que deben cumplir otros elementos de seguridad a utilizar en la obra.
- Incluir las acciones a considerar en caso de accidente laboral, así como las medidas de emergencia a tomar si fuera necesario.
- Incluir el perfil humano deseable del Responsable de Prevención que deba permanecer en la obra en función de las exigencias legislativas.

Todo ello con el objetivo global de conseguir la ejecución de la obra, sin accidentes ni enfermedades profesionales.

2.2 NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS APLICABLES.

A continuación se detalla la relación no exhaustiva de las normas legales y reglamentarias que regulan la ejecución de la obra objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud, cuyo cumplimiento será obligatorio para todas las partes implicadas.

- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- LEY 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- 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.
- RESOLUCIÓN de 8 de noviembre de 2013, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Acta de los acuerdos sobre el procedimiento para la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales, así como sobre el Reglamento de condiciones para el mantenimiento de la homologación de actividades formativas en materia de prevención de riesgos laborales de acuerdo con lo establecido en el V Convenio colectivo del sector de la construcción.
- RESOLUCIÓN de 21 de septiembre de 2017, de la Dirección General de Empleo, por la que se registra y publica el Convenio colectivo general del sector de la construcción.

2.3 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS.

2.3.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Los Equipos de Protección Colectiva (EPC´S) son un conjunto de piezas u órganos unidos entre sí, destinados a combatir los riesgos de accidente y de perjuicio para la salud con el fin de eliminar dichos riesgos en su origen y proteger a los trabajadores.

2.3.2 CARASTERÍSTICAS GENERALES.

- Los EPC'S se instalarán y se utilizarán de manera que no se puedan caer, volcar o desplazarse de forma incontrolada, poniendo en peligro la seguridad de los trabajadores.
- El montaje y desmontaje de los EPC´S deberá realizarse de manera segura, especialmente mediante el cumplimiento de las instrucciones del fabricante cuando las haya.
- Las herramientas que se usen para el montaje de los EPC´S deberán ser de las características y tamaño adecuados a la operación a realizar. Su colocación y transporte no deberá implicar riesgos para la seguridad de los trabajadores.
- Durante su montaje se tendrá en cuenta la necesidad de suficiente espacio libre entre los elementos móviles de los equipos de trabajo y los elementos fijos o móviles de su entorno. Los trabajadores podrán acceder y permanecer en condiciones de seguridad en todos los lugares necesarios para utilizar, ajustar o mantener los EPC'S.
- Sólo se utilizarán en las operaciones y condiciones indicadas por el proyectista y el fabricante del mismo. Si las instrucciones de uso del fabricante o del proyectista indicasen la necesidad de utilizar algún EPI para la realización de alguna operación relacionada con éste, será obligatorio utilizarlo para estas operaciones.
- Cuando se empleen EPC'S con elementos peligrosos accesibles que no puedan ser totalmente protegidos, deberán adoptarse las precauciones y utilizarse las protecciones individuales apropiadas para reducir los riesgos al mínimo posible.

- Los EPC´S dejarán de utilizarse si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.
- Las operaciones de mantenimiento, ajuste, desbloqueo, revisión o reparación de los equipos de trabajo que puedan suponer un peligro para la seguridad de los trabajadores se realizarán tras haber parado la actividad.
- Cuando durante la utilización de un EPC sea necesario limpiar o retirar residuos cercanos a un elemento peligroso, la operación deberá realizarse con los medios auxiliares adecuados y que garanticen una distancia de seguridad suficiente.
- Los EPC´S se dejarán de utilizar si se producen deterioros, averías u otras circunstancias que comprometan la seguridad de su funcionamiento.

2.3.3 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS.

2.3.3.1 BARANDILLAS DE PROTECCIÓN.

- Se define guardacuerpo o barandilla como aquel elemento que tiene por objeto proteger contra los riesgos de caída fortuita al vacío de personas, trabajando o circulando junto al mismo, en alturas superiores a 2 metros.
- Según el punto 3 de las Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales, del Real Decreto 1627/1997, se establece que:
- Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
- Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- La resistencia mínima será de 150 kg/m.l.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje de las barandillas, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura mediante protecciones individuales, cuando debido al proceso, las barandillas pierdan su función de protección colectiva.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 13374. Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo.

2.3.3.2 PROTECCIÓN CON REDES DE SEGURIDAD.

Protecciones colectivas formadas por una red soportada por una cuerda perimetral u otros elementos de sujeción, o una combinación de ellos, diseñada para recoger personas que caigan desde cierta altura.

- En la elección y utilización de las redes de seguridad, siempre que sea técnicamente posible por el tipo de trabajos que se ejecuten, se dará prioridad a las redes que evitan la caída frente a aquellas que sólo limitan o atenúan las posibles consecuencias de dichas caídas.
- Se recomienda que las redes se instalen lo más cerca posible al nivel de trabajo.
- Durante el proceso de montaje y desmontaje de las redes, los operarios estarán protegidos de las caídas de altura, golpes y cortes mediante protecciones individuales.
- Estos procesos serán realizados por personal formado e informado.
- **Normativa aplicable:**
- UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 1: Requisitos de seguridad, métodos de ensayo.
- UNE-EN 1263-2 Redes de seguridad. Parte 2: Requisitos de seguridad para los límites de instalación.

2.3.3.3 PROTECCIONES DE LA CAIDA DE OBJETOS DESDE ZONAS SUPERIORES.

- Se protegerán los accesos o pasos a la obra, y las zonas perimetrales de la misma de las posibles caídas de objetos desde las plantas superiores o la cubierta.
- La estructura de protección será adecuada a la máxima altura posible de caída de objetos y al peso máximo previsible de estos. El impacto previsto sobre la protección no producirá una deformación que afecte a las personas que estén por debajo de la protección.

2.3.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

A la hora de elegir los equipos de protección individual, es conveniente tener en cuenta el tipo de riesgo y actividad a ejecutar, donde se tendrá en cuenta en todo momento la evolución de la técnica.
El montaje y desmontaje de los EPC'sse realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Dichos trabajos deberán realizarse en las debidas condiciones de seguridad, debiendo dotar a los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios para ello.

2.3.5 UNIDAD Y CRITERIO DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán teniendo en cuenta que todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.4 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LAS PROTECCIONES INDIVIDUALES

2.4.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

A efectos del Real Decreto 773/1997, se entenderá por *equipo de protección individual (Epi's)* cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición: la ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física de los trabajadores, los equipos de los servicios de socorro y salvamento, los EPI'sde los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden y de los medios de transporte por carretera, el material de deporte y de autodefensa o de disuasión y los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

2.4.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Según el RD 773/1997 los EPI's deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

- Los EPI's proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo, adecuarse al trabajador, teniendo en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador y, en caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios EPI's, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.
- Los EPI's deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.
- El empresario estará obligado a:
- Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- Elegir los EPI's, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los EPI's que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- Velar por que la utilización y mantenimiento de los equipos se realice de forma adecuada.
- Su utilización, salvo en casos particulares excepcionales, sólo podrá efectuarse para los usos previstos, según establecido por el fabricante.
- Su almacenamiento, mantenimiento, limpieza, desinfección y reparación deberá efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen su uso por varios trabajadores, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- El empresario, previamente al uso de los equipos, deberá proporcionar información comprensible a los trabajadores de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones preferentemente por escrito sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. Dicha deberá ser para los trabajadores.
- El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los trabajadores.
- El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de los EPI's, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios de ellos.
- Los trabajadores tiene la obligación de utilizarlos y cuidarlos de forma correcta.

2.4.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS.

2.4.3.1 PROTECCIONES DE LA CABEZA.

Un casco de protección es una prenda para cubrir la cabeza del usuario, que está destinada esencialmente a proteger la parte superior de la cabeza contra heridas producidas por objetos que caigan sobre el mismo.

- La mejor protección frente a la perforación la proporcionan los cascos de materiales termoplásticos (policarbonatos, ABS, polietileno y policarbonato con fibra de vidrio) provistos de un buen arnés. Los cascos de aleaciones metálicas ligeras no resisten bien la perforación por objetos agudos o de bordes afilados.
- No deben utilizarse cascos con salientes interiores, ya que pueden provocar lesiones graves en caso de golpe lateral. Pueden estar provistos de un relleno protector lateral que no sea inflamable ni se funda con el calor.

- Los cascos fabricados con aleaciones ligeras o provistos de un reborde lateral no deben utilizarse en lugares de trabajo expuestos al peligro de salpicaduras de metal fundido.
- Cuando hay peligro de contacto con conductores eléctricos desnudos, se usarán cascos de materiales termoplásticos. No tendrán orificios de ventilación y los remaches y otras posibles piezas metálicas no deben asomar por el exterior del armazón.
- Los cascos para trabajos en altura, estarán provistos de barboquejo y es preferible que sean de tipo "casquete" para evitar que el trabajador entre en contacto con algún elemento y pierda el equilibrio. Deberá ser de color claro y disponer de orificios de ventilación.
- La forma de casco más común dentro de las diversas comercializadas es la de "gorra", con visera y ala alrededor. En canteras y obras de demolición protege más un casco de este tipo pero con un ala más ancha, en forma de "sombrero".
- En los puestos de trabajo en los que exista riesgo de engancharse el cabello, por la proximidad a máquinas, aparatos o elementos en movimiento, es obligatorio cubrirse el cabello mediante gorros, cintas elásticas o redecillas, lo cual evitará que éste entre en contacto con los instrumentos o la maquinaria.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 13087. Cascos de protección.
- UNE-EN 397/A1. Cascos de protección para la industria.
- UNE-EN 812/A1. Cascos contra golpes para la industria.

2.4.3.2 PROTECCIONES PARA EL APARATO OCULAR Y LA CARA.

El equipo de protección ocular y /o facial está destinado a proteger los ojos y la cara del trabajador ante riesgos externos tales como la proyección de partículas o cuerpos sólidos.

- La protección se efectuará mediante la utilización de gafas de protección, pantallas o pantallas faciales, los cuales se seleccionarán en función del riesgo de las actividades:
- Golpes o impactos con partículas o cuerpos.
- Acción de polvo y humos.
- Proyección o salpicaduras de líquidos fríos, calientes, cáusticos o materiales fundidos.
- Substancias que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
- Radiaciones que por su intensidad o naturaleza puedan resultar peligrosas.
- Deslumbramiento.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, serán completamente cerradas y ajustadas a la cara, con visor con tratamiento anti-empañado.
- En los casos de ambientes agresivos, de polvo de grano grueso y líquidos, serán como las anteriores, pero tendrán incorporados botones de ventilación indirecta o tamiz antiestático
- En el resto de casos serán de montura de tipo normal y con protecciones laterales que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, se podrán usar gafas de Protección tipo panorámico, con armadura de vinilo flexible y con el visor de poli-carbonato o acetato transparente.
- En ambientes de polvo fino, con ambiente bochornoso o húmedo, el visor será de rejilla metálica (tipo picapedrero) para impedir que se empañe.
- En los trabajos eléctricos realizados en proximidades de zonas en tensión, el aparato de la pantalla estará construido con material absolutamente aislante y el visor ligeramente oscurecido, en previsión de deslumbramientos por salto intempestivo de un arco eléctrico.
- Las utilizadas en previsión de calor, tendrán que ser de "Kevlar" o de tejido aluminizado reflectante (el amianto y tejidos asbésticos están totalmente prohibidos), con un visor correspondiente, equipado con vidrio resistente a la temperatura que tendrá que soportar.
- En los trabajos de soldadura eléctrica, se utilizará el equipo de pantalla de mano denominado "Cajón de soldador" con mirilla de vidrio oscuro protegida por otro transparente, siendo retráctil el oscuro, para facilitar la limpieza de la escoria, y recambiable con facilidad los dos.
- No deberá tener ninguna parte metálica en el exterior, para evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.
- En los lugares en los que se realice soldadura eléctrica o soldadura con gas inerte (Nertal), cuando se necesite, se utilizarán pantallas sujetas a la cabeza de tipo regulable.
- Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las gafas serán de color o tendrán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.
- A la hora de utilizar los equipos, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
- Si existiese la posibilidad de que se produzcan movimientos de cabeza bruscos, se seleccionará un protector con sistema de sujeción fiable, que asegure la posición correcta y se eviten desprendimientos fortuitos.
- El calor, la humedad, el sudor, etc. favorecen el empañamiento. Dicho problema se mitiga con el uso de protecciones adicionales tales como productos desempañantes.
- Se deberán respetar las instrucciones del suministrador, realizar controles periódicos, examinar de manera visual antes de su utilización, almacenar de forma correcta y realizar una adecuada limpieza y mantenimiento de los mismos.

- Es necesario realizar.
- El equipo se sustituirá en caso de:
- Arañazos y deformación del visor que perturben la visión.
- Rotura del acular o visor.
- Rotura de cualquier componente no sustituible.
- Aumento considerable del peso debido a las condiciones de uso.
- Normativa aplicable:
- UNE-CR 13464. Guía para la selección y mantenimiento de los protectores oculares y faciales de uso profesional.
- UNE-EN 165. Protección individual de los ojos. Vocabulario.
- UNE-EN 166. Protección individual de los ojos. Especificaciones.
- UNE-EN 167. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo ópticos.
- UNE-EN 168. Protección individual de los ojos. Métodos de ensayo no ópticos.
- UNE-EN 169. Protección individual de los ojos. Filtros para soldadura y técnicas relacionadas. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 170. Protección individual de los ojos. Filtros para el ultravioleta. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 171. Protección individual de los ojos, filtros para el infrarrojo. Especificaciones del coeficiente de transmisión (transmitancia) y uso recomendado.
- UNE-EN 172/A2: 2002. Protección individual del ojo. Filtros de protección solar para uso laboral.
- UNE-EN 1731. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.
- UNE-EN 175. Protección individual. Equipos para la protección de los ojos y la cara durante la soldadura y técnicas afines.
- UNE-EN 207/A1/AC. Protección individual de los ojos. Filtros y protectores de los ojos contra la radiación láser (gafas de protección láser).
- UNE-EN 379. Protección individual del ojo. Filtros automáticos para soldadura.
- UNE-EN-1731. Protección individual de los ojos. Protectores oculares y faciales de malla.

2.4.3.3 PROTECCIONES APARATO AUDITIVO.

Los protectores auditivos son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Son siempre de uso individual y se pueden clasificar en:

- Protectores auditivos tipo "tapones".
- Protectores auditivos tipo "orejeras", con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- El tipo de protector deberá elegirse en función del entorno laboral para que la eficacia sea satisfactoria y las molestias mínimas. A tal efecto, se preferirá, de modo general:
- Los tapones auditivos, para un uso continuo, en particular en ambientes calurosos y húmedos, o cuando deban llevarse junto con gafas u otros protectores.
- Las orejeras o los tapones unidos por una banda, para usos intermitentes.
- Los cascos antirruido o la combinación de tapones y orejeras en el caso de ambientes extremadamente ruidosos.
- El protector auditivo deberá elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible.
- Usar un protector auditivo no debe mermar la percepción del habla, de señales de peligro o de cualquier otro sonido o señal necesarios para el ejercicio correcto de la actividad. En caso necesario, se utilizarán protectores "especiales": aparatos de atenuación variable según el nivel sonoro, de atenuación activa, de espectro de debilitación plano en frecuencia, de recepción de audiofrecuencia, de transmisión por radio, etc.
- La comodidad de uso y la aceptación varían mucho de un usuario a otro. Por consiguiente, es aconsejable realizar ensayos de varios modelos de protectores y, en su caso, de tallas distintas.
- En lo que se refiere a las orejeras, se consigue mejorar la comodidad mediante la reducción de la masa, de la fuerza de aplicación de los casquetes y mediante una buena adaptación del aro almohadillado al contorno de la oreja.
- En lo referente a los tapones auditivos, se rechazarán los que provoquen una excesiva presión local.
- Los protectores auditivos deberán llevarse mientras dure la exposición al ruido. Retirar el protector, siquiera durante un corto espacio de tiempo, reduce seriamente la protección.
- Algunos tapones auditivos son de uso único. Otros pueden utilizarse durante un número determinado de días o de años si su mantenimiento se efectúa de modo correcto. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil) en relación con las características del protector, las condiciones de trabajo y del entorno, y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los tapones auditivos (sencillos o unidos por una banda) son estrictamente personales. Los demás protectores pueden ser utilizados excepcionalmente por otras personas previa desinfección.
- **Normativa aplicable:**
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. BOE núm. 60 de 11 de marzo.

- UNE-EN 13819. Protectores auditivos. Ensayos.
- UNE-EN 352-1. Protectores auditivos. Requisitos generales.
- UNE-EN 352-2 Protectores auditivos. Requisitos generales. Parte 2: Tapones.
- UNE-EN-4 A: 2006 Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes de nivel.
- UNE-EN 458. Protectores auditivos. Recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento. Documento guía.

2.4.3.4 PROTECCIONES APARATO RESPIRATORIO.

Los equipos de protección respiratoria son equipos de protección individual de las vías respiratorias en los que la protección contra los contaminantes aerotransportados se obtiene reduciendo la concentración de éstos en la zona de inhalación por debajo de los niveles de exposición recomendados.

- Esencialmente se tienen los siguientes tipos de protectores:
- Dependientes del medio ambiente (equipos filtrantes) contra partículas, gases y vapores o contra partículas, gases y vapores, serán filtros, mascarillas, cascos y capuchas.
- Independientes del medio ambiente (equipos aislantes):
- No autónomos de manguera o con línea de aire comprimido.
- Autónomos de circuito abierto o cerrado.
- Los equipos de protección de las vías respiratorias están diseñados de tal manera que sólo se pueden utilizar por espacios de tiempo relativamente cortos. Por regla general, no se debe trabajar con ellos durante más de dos horas seguidas; en el caso de equipos livianos o de realización de trabajos ligeros con interrupciones entre las distintas tareas, el equipo podrá utilizarse durante un periodo más prolongado
- Antes de utilizar un filtro, es necesario comprobar la fecha de caducidad impresa en el mismo y su perfecto estado de conservación.
- El folleto informativo del fabricante contiene información detallada acerca del tipo de equipo y el uso que se le dé. Algunos filtros, una vez abiertos, no deben utilizarse durante más de una semana, siempre y cuando se guarden de un día para otro en una bolsa cerrada herméticamente. Otros, en cambio, deben utilizarse una sola vez.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 1146. Equipos de respiración autónomos de circuito abierto de aire comprimido con capucha para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12021. Equipos de protección respiratoria. Aire comprimido para equipos de protección respiratoria aislantes.
- UNE-EN 12083/AC. Equipos de protección respiratoria, filtros con tubos de respiración (no incorporados a una mascara). Filtros contra partículas, gases y mixtos, requisitos, ensayos y marcado.
- UNE-EN 12941/A1. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida incorporados a un caco o capuz. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 12942/A1. Equipos de protección respiratoria. Equipos filtrantes de ventilación asistida provistos de máscaras o mascarillas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 13274. Equipos de protección respiratoria. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 133. Equipos de protección respiratoria. Clasificación.
- UNE-EN 136/AC. Equipos de protección respiratoria, máscaras completas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 137. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto de aire comprimido. Requisitos, ensayos, marcado. (versión oficial en 137 y el corrigendum en AC).
- UNE-EN 13794. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos de circuito cerrado para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 140/AC. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras y cuartos de mascara, requisitos, ensayo, marcado.
- UNE-EN 143/A1 . Equipos de protección respiratoria, filtros contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 14387/AC. Equipos de protección respiratoria. Filtros contra gases y filtros combinados. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 14529. Equipos de protección respiratoria. Equipos de respiración autónomos, de circuito abierto, de aire comprimido, con media máscara y con válvula de respiración de presión positiva a demanda, para evacuación.
- UNE-EN 14593. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios de línea de aire comprimido con válvula a demanda.
- UNE-EN 14594. Equipos de protección respiratoria. Equipos respiratorios con línea de aire comprimido de flujo continuo. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 148. Equipos de protección respiratoria. Roscas para adaptadores faciales.
- UNE-EN 149/AC. Dispositivos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes de protección contra partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 1827. Equipos de protección respiratoria. Mascarillas sin válvulas de inhalación con filtros desmontables contra los gases, contra los gases y partículas o contra las partículas únicamente. Requisitos, ensayos, marcado.

- UNE-EN 402. Equipos de protección respiratoria. Equipos de protección autónomos de circuito abierto, de aire comprimido a demanda, provistos de máscara completa o boquilla para evacuación. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 403. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipos filtrantes con capucha para evacuación de incendios. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 404. Equipos de protección respiratoria para evacuación. Equipo filtrante para evacuación con filtro de monóxido de carbono y boquilla.
- UNE-EN 405. Equipos de protección respiratoria. Medias máscaras filtrantes con válvulas para la protección contra gases o contra gases y partículas. Requisitos, ensayos, marcado.
- UNE-EN 529. Equipos de protección respiratoria. Recomendaciones sobre selección, uso, cuidado y mantenimiento. Guía.

2.4.3.5 PROTECCIONES EXTREMIDADES SUPERIORES.

Los medios de protección de las extremidades superiores se seleccionarán en función de los riesgos de tipo mecánico, térmico, químico y biológico, eléctrico, vibraciones y radiaciones ionizantes.

- La protección se realizará mediante guantes, mangas y manguitos, evitando la dificultad de movimientos del trabajador.
- La piel es por sí misma una buena protección contra las agresiones del exterior. Es importante mantener una buena higiene de las manos. A la hora de elegir unos guantes de protección hay que sopesar, por una parte, la sensibilidad al tacto y la capacidad de asir y, por otra, la necesidad de la protección más elevada posible.
- Los guantes de protección deben ser de talla correcta. La utilización de unos guantes demasiado estrechos puede, por ejemplo, mermar sus propiedades aislantes o dificultar la circulación.
- Al elegir guantes para la protección contra productos químicos hay que tener en cuenta que, en algunos casos ciertos materiales, que proporcionan una buena protección contra unos productos químicos, protegen muy mal contra otros.
- Al utilizar guantes de protección puede producirse sudor. Este problema se resuelve utilizando guantes con forro absorbente, no obstante, este elemento puede reducir el tacto y la flexibilidad de los dedos, así como la capacidad de asir.
- El utilizar guantes con forro reduce igualmente problemas tales como rozaduras producidas por las costuras, etc
- El material dependerá de las características o riesgos del trabajo que se vaya a realizar, podrán ser de goma, cuero, algodón, tejido termoaislante, malla metálica, etc.
- Los guantes de cuero, algodón o similares, deberán conservarse limpios y secos por el lado que está en contacto con la piel. En cualquier caso, los guantes de protección deberán limpiarse siguiendo las instrucciones del proveedor.
- Hay que comprobar periódicamente si los guantes presentan rotos, agujeros o dilataciones. Si ello ocurre y no se pueden reparar, hay que sustituirlos dado que su acción protectora se habrá reducido.
- Los guantes usados en trabajos eléctricos llevarán, al igual que en su cobertura protectora, una marca que indique, especialmente, el tipo de protección y/o la tensión de utilización correspondiente, el número de serie y la fecha de fabricación"..
- Como complemento, podrán utilizarse cremas protectoras y guantes de tipo cirujano.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 12477 /A1. Guantes de protección para soldadores.
- UNE-EN 381. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
- UNE-EN 388. Guantes de protección contra riesgos mecánicos.
- UNE-EN 407. Guantes de protección contra riesgos térmicos (calor y/o fuego).
- UNE-EN 420. Guantes de protección. Requisitos generales y métodos de ensayo.
- UNE-EN 421 Guantes de protección contra radiaciones ionizantes y la contaminación radiactiva.
- UNE-EN 511. Guante de protección contra el frío.
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión. Guantes de material aislante.
- UNE-EN 60984/A1. Manguitos de material aislante para trabajos en tensión.
- UNE-EN 1082. Ropas de protección. Guantes y protectores de brazos contra los cortes y pinchazos producidos por cuchillos de mano.
- UNE-EN 14328: Ropas de protección. Guantes y protectores de los brazos protegiendo contra los. cortes producidos por cuchillos eléctricos. Requisitos y métodos de ensayo.
- UNE-EN 374-3/AC: Guantes de protección contra los productos químicos y los microorganismos.
- UNE-EN 60903. Trabajos en tensión, guantes de materia aislante.

2.4.3.6 PROTECCIONES EXTREMIDADES INFERIORES.

Por calzado de uso profesional se entiende cualquier tipo de calzado destinado a ofrecer una cierta protección contra los riesgos derivados de la realización de una actividad laboral.

- Conviene probar distintos modelos de calzado y, a ser posible, anchos distintos. La forma del calzado varía más o menos de un fabricante a otro y dentro de una misma colección.

- Existen zapatos y botas, pero se recomienda el uso de botas ya que resultan más prácticas, ofrecen Diciembrer protección, aseguran una mejor sujeción del pie, no permiten torceduras y por tanto disminuyen el riesgo de lesiones.
- El calzado debe ser objeto de un control regular. Si su estado es deficiente se deberá dejar de utilizar, reparar o reformar. Se aconseja al empresario que precise en la medida de lo posible el plazo de utilización (vida útil), y que lo haga constar en las instrucciones de trabajo junto con las normas de almacenamiento, mantenimiento y utilización.
- Los artículos de cuero se adaptan a la forma del pie del primer usuario. Por este motivo, al igual que por cuestiones de higiene, debe evitarse su reutilización por otra persona. Las botas de goma o de materia plástica, en cambio, pueden ser reutilizadas previa limpieza y desinfección.
- Para evitar el riesgo de resbalamiento se usan suelas externas de caucho o sintéticas en diversos dibujos; esta medida es muy importante cuando se trabaja en pisos que pueden mojarse o volverse resbaladizos. El material de la suela es mucho más importante que el dibujo, y debe presentar un coeficiente de fricción elevado.
- En obras de construcción es necesario utilizar suelas reforzadas a prueba de perforación; hay también plantillas internas metálicas para añadir al calzado que carece de esta clase de protección.
- Cuando hay peligro de descargas eléctricas, el calzado debe estar íntegramente cosido o pegado o bien vulcanizado directamente y sin ninguna clase de elementos metálicos. En ambientes con electricidad estática, el calzado protector debe estar provisto de una suela externa de caucho conductor que permita la salida de las cargas eléctricas.
- Frente al riesgo de quemaduras la protección se podrá realizar con polainas y espinilleras de cuero, caucho o metálicas.
- Cuando el trabajo se deba realizar arrodillado, como ocurre en talleres de fundición y moldeo, se hará uso de espinilleras.
- Las botas de caucho sintético protegen bien frente a las lesiones de origen químico.
- Cerca de fuentes de calor intenso hay que usar zapatos, botas o polainas protectoras aluminizadas.
- Normativa aplicable:
- UNE-CEN ISO/TR 18690 IN. Guía para la selección, uso y mantenimiento del calzado de seguridad, de protección y de trabajo(ISO/TR 18690).
- UNE-EN 12568. Protectores de pies y piernas, requisitos y métodos de ensayo de topes y plantillas metálicas resistentes a la perforación.
- UNE-EN 13287. Equipos de protección individual. Calzado. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al deslizamiento.
- UNE-EN 1440. Equipos de protección individual, rodilleras para trabajos en posición arrodillada.
- UNE-EN 381. Ropa de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas a mano.
- UNE-EN 50321. Calzado aislante de la electricidad para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN ISO 17249. Calzado de seguridad resistente al corte por sierra de cadena (ISO 17249).
- UNE-EN ISO 20344/AC. Equipos de protección personal, métodos de ensayo para calzado (ISO 20344).
- UNE-EN ISO 20345. Equipo de protección individual. Calzado de seguridad (ISO 20345).
- UNE-EN ISO 20346. Equipo de protección personal. Calzado de protección.
- UNE-EN ISO 20347. Equipo de protección personal. Calzado de trabajo (ISO 20347).

2.4.3.7 PROTECCIONES DEL CUERPO.

Un sistema de protección individual contra caídas de altura (sistema anticaídas) garantiza la parada segura de una caída, de forma que:

- La distancia de caída del cuerpo sea mínima.
- La fuerza de frenado no provoque lesiones corporales.
- La postura del usuario, una vez producido el frenado de la caída, sea tal que permita al usuario, dado el caso, esperar auxilio.
- Un sistema anticaídas está formado por un arnés anticaídas y una conexión para unir el arnés anticaídas a un punto de anclaje fijo
- Esta conexión puede efectuarse utilizando un dispositivo anticaídas o un absorbedor de energía.
- El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste y de enganche y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.
- El dispositivo anticaídas retráctil puede llevar incorporado un elemento de disipación de energía, bien en el propio dispositivo anticaídas o en el elemento de amarre retráctil que puede ser un cable metálico, una banda o una cuerda e fibras sintéticas.
- El dispositivo anticaídas deslizante se desplaza a lo largo de la línea de anclaje, acompaña al usuario sin requerir intervención manual durante los cambios de posición hacia arriba o hacia abajo y se bloquea automáticamente sobre la línea de anclaje cuando se produce una caída.
- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje rígida es un equipo formado por una línea de anclaje rígida y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático que está unido a la línea de anclaje rígida, que puede ser un rail o un cable metálico

- Dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible es un equipo formado por una línea de anclaje flexible y un dispositivo anticaídas deslizante con bloqueo automático. Está unido a la línea de anclaje flexible que puede ser una cuerda de fibras sintéticas o un cable metálico y se fija a un punto de anclaje superior.
- Los puntos de anclaje deben ser siempre seguros y fácilmente accesibles.
- Los elementos de amarre no se deberán pasar por cantos o aristas agudos.
- Los arneses anticaídas y las líneas de anclaje se deben almacenar colgados, en lugar fresco, lejos de fuentes de calor y protegerse del contacto con sustancias agresivas, así como proteger de la luz solar directa durante su almacenamiento.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se eliminarán cuando no se encuentren en perfecto estado.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 363 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 361 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Arneses anticaídas.
- NTP 682: Seguridad en trabajos verticales (I): equipos.
- UNE-EN-362. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Conectores.
- UNE-EN-364. Equipos de protección individual contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN-365. Equipo de protección individual contra las caídas de altura. Requisitos generales para las instrucciones de uso, mantenimiento, revisión periódica, reparación, marcado y embalaje.
- UNE-EN-354. Equipos de protección individual contra caídas en altura. Elementos de amarre.
- UNE-EN-360. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos anticaídas retráctiles.
- UNE-EN-813. Equipos de protección individual para prevención de caídas de altura. Arneses de asiento.
- UNE-EN- 341. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.
- UNE-EN-353-1. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 1: dispositivos anticaídas deslizantes sobre línea de anclaje rígida.
- UNE-EN-353-2. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Parte 2.: dispositivos anticaídas sobre línea de anclaje flexible.
- UNE-EN-355. Equipos de protección individual contra caídas de altura. Absorbedores de energía.
- UNE-EN-795/A1. Protección contra caídas de altura. Dispositivos de anclaje. Requisitos y ensayos.
- UNE-EN 347 Equipos de protección individual contra caídas de altura. Dispositivos de descenso.

2.4.3.8 ROPA DE TRABAJO.

Se entiende por ropa de protección la que sustituye o cubre a la ropa personal, y que está diseñada, para proporcionar protección contra uno o más peligros.

- La ropa se seleccionará en función de los riesgos derivados de las actividades que se vayan a realizar.
- Protección contra el calor y el fuego.
- Protección contra productos químicos líquidos.
- Protección frente a masas de metal fundido.
- Protección para usuarios de motosierras.
- Protección frente a productos químicos líquidos y gaseosos.
- Propiedades mecánicas.
- Propiedades electrostáticas.
- Protección contra contaminación radiactiva.
- La ropa de trabajo no debe obstaculizar la libertad de movimientos y debe tener poder de retención/evacuación del calor.La capacidad de transpiración debe ser la adecuada y debe poseer facilidad de ventilación.
- Cada pieza de ropa de protección estará marcada, y dicho marcado se realizará o bien sobre el propio producto o en etiquetas adheridas al mismo y tendrá una duración adecuada al número de procesos de limpieza apropiados. En caso de no ser posible proceder así (por merma de la eficacia protectora de la prenda), el marcado se pondrá en la unidad de embalaje comercial más pequeña.
- En los trajes de protección para trabajos con maquinaria, los finales de manga y pernera se deben poder ajustar bien al cuerpo, y los botones y bolsillos deben quedar cubiertos.
- Los trajes de protección frente a contactos breves con llama suelen ser de material textil con tratamiento ignífugo que debe renovarse después de su limpieza.
- En caso de exposición a calor fuerte en forma de calor radiante, debe elegirse una prenda de protección de material textil metalizado.
- Para el caso de exposición intensiva a las llamas a veces se requieren trajes de protección con equipos respiratorios, en cuyo caso resulta preciso entrenar específicamente al trabajador para su uso.
- Los trajes de soldador ofrecen protección contra salpicaduras de metal fundido, el contacto breve con las llamas y la radiación ultravioleta. Suelen ser de fibras naturales con tratamientos ignífugos, o bien de cuero resistente al calor.
- Por su parte, los trajes de protección contra sustancias químicas requieren materiales de protección específicos frente al compuesto del que van a proteger. En todo caso deben seguirse las indicaciones dadas por el fabricante.
- Los trajes de protección contra radiaciones suelen utilizarse conjuntamente con equipos de protección respiratoria que generen la suficiente sobrepresión como para evitar fugas de contaminante hacia el interior y mantener la distancia necesaria con las sustancias nocivas.
- Los trajes de protección sometidos a fuertes solicitaciones (fuertes agresiones térmicas por radiación o llama, o trajes de protección contra sustancias químicas) están diseñados de forma que las personas entrenadas puedan utilizarlos durante un máximo de aproximadamente 30 minutos. Los trajes de protección para solicitaciones menores se pueden llevar durante toda la jornada de trabajo.
- Por lo que respecta al desgaste y a la conservación de la función protectora es necesario asegurarse de que las prendas de protección no sufran ninguna alteración durante todo el tiempo que estén en uso. Por esta razón se debe examinar la ropa de protección a intervalos regulares para comprobar su perfecto estado de conservación, las reparaciones necesarias y su limpieza correcta. Se planificará una adecuada reposición de las prendas.
- Con el transcurso del tiempo, la radiación ultravioleta de la luz solar reduce la luminosidad de la capa fluorescente de las prendas destinadas a aumentar la visibilidad de los trabajadores. Estas prendas deben descartarse a más tardar cuando adquieran una coloración amarilla.
- Normativa aplicable:
- UNE-EN 340. Ropas de protección. Requisitos generales.
- UNE-EN 1149. Ropas de protección. Propiedades electrostáticas.
- UNE-EN 13034. Ropa de protección contra productos químicos líquidos, requisitos de prestaciones para la ropa de protección química que ofrece protección limitada contra productos químicos líquidos.
- UNE-EN 14325. Ropa de protección contra productos químicos, métodos de ensayo y clasificación de las prestaciones de los materiales, costuras, uniones y ensamblajes de la ropa de protección contra productos químicos.
- UNE-EN 14360. Ropa de protección contra la lluvia. Método de ensayo para las prendas listas para llevar. Impacto desde arriba contra gotas de alta energía.
- UNE-EN 14786. Ropa de protección. Determinación de la resistencia a la penetración de productos químicos líquidos pulverizados, emulsiones y dispersiones. Ensayo del atomizador.
- UNE-EN 342. Ropas de protección. Conjuntos y prendas de protección contra el frío.
- UNE-EN 343. Ropa de protección. Protección contra la lluvia.
- UNE-EN 348. Ropas de protección. Método de ensayo; determinación del comportamiento de los materiales al impacto de pequeñas salpicaduras de metal fundido.

- UNE-EN 367. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego, determinación de la transmisión del calor durante la exposición de una llama.
- UNE-EN 373. Ropas de protección. Evaluación de la resistencia de los materiales a las salpicaduras de metal fundido.
- UNE-EN 381. Ropas de protección para usuarios de sierras de cadena accionadas manualmente.
- UNE-EN 470/A1. Ropas de protección utilizadas durante el soldeo y las técnicas conexas.
- UNE-EN 471. Ropa de señalización de alta visibilidad, métodos de ensayo y requisitos.
- UNE-EN 50286. Ropa aislante de protección para trabajos en instalaciones de baja tensión.
- UNE-EN 510. Especificaciones de ropas de protección contra los riesgos de quedar atrapado por piezas de las máquinas en movimiento.
- UNE-EN 530. Resistencia a la abrasión de los materiales de la ropa de protección, métodos de ensayo.
- UNE-EN 531/A1. Ropas de protección para trabajadores expuestos al calor.
- UNE-EN 531. Ropa de protección para trabajadores industriales expuestos al calor.
- UNE-EN 533. Ropas de protección. Protección contra el calor y las llamas. Materiales y conjunto de materiales con propagación limitada de llama.
- UNE-EN 60985. Trabajos en tensión, ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800KV de tensión nominal en corriente alterna y + - 600KV en corriente continua.
- UNE-EN 702. Ropas de protección. Protección contra el calor y el fuego, método de ensayo: determinación de la transmisión de calor por contacto a través de las ropas de protección o sus materiales.
- UNE-EN 863. Ropas de protección. Propiedades mecánicas. Método de ensayo: resistencia a la perforación.
- UNE-EN ISO 13982. Ropa de protección contra partículas sólidas.
- UNE-EN ISO 13995. Ropas de protección. Propiedades mecánicas, método de ensayo para la determinación de la resistencia de los materiales a la perforación y al desgarro dinámico.
- UNE-EN ISO 13997. Ropa de protección. Propiedades mecánicas. Determinación de la resistencia al corte por objetos afilados.
- UNE-EN ISO 14877. Ropa de protección para operaciones de proyección de abrasivos utilizando abrasivos granulares. (ISO 14877).
- UNE-EN ISO 15025: 2003. Ropa de protección. Protección contra el calor y las llamas, método de ensayo para la propagación limitada de la llama,(ISO 15025).
- UNE-EN ISO 6530. Ropa de protección, protección contra productos químicos líquidos. Métodos de ensayo para la resistencia de los materiales a la penetración por líquidos.(ISO 6530).
- UNE-EN ISO 6942. Ropa de protección. Protección contra el calor y el fuego. Método de ensayo: evaluación de materiales y conjunto de materiales cuando se exponen a una fuente de calor radiante (ISO 6942).
- UNE-EN 463: Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración de un chorro de liquido (ensayo de chorro).
- UNE-EN 468: Ropas de protección. Protección contra líquidos químicos. Método de ensayo: determinación de la resistencia a la penetración por pulverizaciones (ensayo de pulverización).
- UNE-EN 464: Ropas de protección para uso contra productos químicos líquidos y gaseosos, incluyendo aerosoles líquidos y partículas sólidas. Método de ensayo: determinación de la hermeticidad de prendas herméticas a los gases (ensayo de presión interna).
- UNE-EN 1073-2: Ropas de protección contra la contaminación radioactiva. Parte 2: Requisitos y métodos de ensayo para la ropa de protección no ventilada contra la contaminación por partículas radioactivas.

2.4.4 CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.

A la hora de elegir los equipos de protección individual, es conveniente tener en cuenta el folleto informativo del fabricante referenciado en los Reales Decretos 1407/1992 y 159/1995. Este folleto informativo debe contener todos los datos útiles referentes a: almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fecha o plazo de caducidad, explicación de las marcas, etc.

2.4.5 UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN.

Las unidades indicadas en cada partida de obra se medirán siguiendo los siguientes criterios:
Todas las unidades de obra incluyen, en su precio, el montaje, mantenimiento en condiciones de uso seguro durante el tiempo que la obra lo requiera, desmontaje y transporte.

2.5 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE LA SEÑALIZACIÓN.

2.5.1 DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Se entiende por señalización de seguridad y salud aquella señalización que, referida a un objeto, actividad o situación determinada, proporcione una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo mediante una señal en forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o una señal gestual, según proceda.

2.5.2 CARACTERISTICAS GENERALES.

Principios generales:

Para la utilización de la señalización de seguridad se partirá de los siguientes principios generales:

- La señalización de seguridad deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, de las situaciones de emergencia previsibles y de las medidas preventivas adoptadas, ponga de manifiesto la necesidad de:
- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.
- La señalización no deberá considerarse una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando mediante estas últimas no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlos suficientemente. Tampoco deberá considerarse una medida sustitutoria de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud.
- Los destinatarios tendrán que tener un conocimiento adecuado del sistema de señalización.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.
- La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión.
- La señalización de seguridad no deberá utilizarse para transmitir informaciones o mensajes distintos o adicionales a los que constituyen su objetivo propio. Cuando los trabajadores a los que se dirige la señalización tengan la capacidad o la facultad visual o auditiva limitadas, incluidos los casos en que ello sea debido al uso de equipos de protección individual, deberán tomarse las medidas suplementarias o de sustitución necesarias.
- Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento. Las señalizaciones que necesiten de una fuente de energía dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

2.5.3 CARACTERISTICAS ESPECÍFICAS.

2.6 RIESGOS HIGIÉNICOS

El Contratista, estará obligado a realizar las mediciones de los riesgos higiénicos, bien directamente, o mediante la colaboración o contratación con laboratorios, servicios de prevención o empresas especializadas, con el fin de detectar y evaluar los riesgos higiénicos previstos o que pudieran detectarse, a lo largo de la realización de los trabajos; se definen como tales los siguientes:

- Riqueza de oxigeno.
- Presencia de gases tóxicos o explosivos.
- Nivel acústico de los trabajos y de su entorno.
- Identificación y evaluación de la presencia de disolventes orgánicos, (pinturas).

Estas mediciones y evaluaciones necesarias para la higiene de la obra, se realizarán mediante el uso del necesario aparataje técnico especializado, manejado por personal cualificado. Los informes de estado y evaluación, serán entregados a la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, para la toma de decisiones.

2.7 CONDICIONES DE SEGURIDAD DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS.

Es responsabilidad del Contratista, asegurarse de que todos los equipos, medios auxiliares y máquinas empleados en la obra, cumplen con los RRDD. 1215/1997, 1435/1992, 2177/2004 y 56/1995.

- Se prohíbe el montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos, de forma parcial; es decir, omitiendo el uso de alguno o varios de los componentes con los que se comercializan para su función.
- La utilización, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y equipos, se hará siguiendo estrictamente las condiciones de montaje y utilización segura, contenidas en el manual de uso suministrado por su fabricante. A tal fin, y en aquellas circunstancias cuya seguridad dependa de las condiciones de instalación, los medios auxiliares, máquinas y equipos se someterán a una comprobación inicial y antes de su puesta en servicio por primera vez, así como a una nueva comprobación después de cada montaje en un lugar o emplazamiento diferente.
- Todos los medios auxiliares, máquinas y equipos a utilizar en esta obra, tendrán incorporados sus propios dispositivos de seguridad exigibles por aplicación de la legislación vigente. Se prohíbe expresamente la

introducción en el recinto de la obra, de medios auxiliares, máquinas y equipos que no cumplan la condición anterior.

- Si el mercado de los medios auxiliares, máquinas y equipos, ofrece productos con la marca "CE", el Contratista en el momento de efectuar el estudio para presentación de la oferta de ejecución de la obra, debe tenerlos presentes e incluirlos, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.
- El contratista adoptará las medidas necesarias para que los medios auxiliares, máquinas y equipos que se utilicen en la obra sean adecuados al tipo de trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de tal forma que quede garantizada la seguridad y salud de los trabajadores. En este sentido se tendrán en cuenta los principios ergonómicos, especialmente en cuanto al diseño del puesto de trabajo y la posición de los trabajadores durante la utilización de los medios auxiliares, máquinas y equipos.

2.8 INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

La instalación eléctrica provisional de la obra debe someterse a lo dispuesto en el Anexo IV, parte A.3 y parte C.10 del Real Decreto 1627/97, de 24 de abril y en las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e instrucciones técnicas complementarias de aplicación MI-BT-027 y MI-BT-028, referidas a instalaciones en locales mojados e instalaciones temporales en obras, respectivamente.

2.8.1 RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES.

- Heridas punzantes en manos.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Electrocución, contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensión.
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

2.8.2 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO PARA CUADROS ELÉCTRICOS

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos se ubicarán a un mínimo de 2 m.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación – pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Se prohíbe expresamente, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados, con la cerradura de seguridad de triángulo (o de llave) en servicio.

2.8.3 NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO GENERAL

- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar “piezas fusibles normalizadas” adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

2.8.4 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN Y SEÑALIZACIÓN RECOMENDABLES.

- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Arnés de seguridad.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Botas aislantes de la electricidad.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Comprobadores de tensión.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Plantillas anticlavos.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.

2.9 EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

2.9.1 PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

2.9.1.1 Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendiosy en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

2.9.1.2 Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

- **Uso del agua**: Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercanas a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.
- **Extintores portátiles**: En la proximidad de los puestos de trabajo con Diciembrer riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.
- **Prohibiciones**: En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

2.9.1.3 Otras actuaciones

El empresario deberá prever, en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, roturas de canalizaciones eléctrica, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

2.10 MEDIDAS DE EMERGENCIA

2.10.1 NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN

- Mantenga las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- No arroje colillas en papeleras, cubos de basura, zonas de acumulación de residuos, etc.
- En ningún caso debe "manipular" las instalaciones eléctricas.
- No deje conectados los aparatos eléctricos después de su utilización.
- No sobrecargue las líneas eléctricas mediante la utilización de enchufes múltiples. Deberán colocarse bases de enchufe en puntos próximos a los lugares de utilización.
- Los empalmes eléctricos deben estar correctamente efectuados, con clavijas u otros elementos normalizados.
- Las cajas de distribución donde haya partes en tensión deben estar siempre protegidas.

- Informe sobre la existencia de humedades, especialmente si están próximas a canalizaciones eléctricas.
- Manipule con cuidado los productos inflamables.
- No instale fuentes de calor cerca de productos inflamables o combustibles.
- Respete rigurosamente las prohibiciones establecidas.
- Comunique inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada.
- Mantenga los posibles productos inflamables que se puedan utilizar, en un recinto aislado, limpio, y en la menor cantidad posible.

2.10.2 NORMAS EN CASO DE EMERGENCIA

- Si descubre un incendio, comuníquelo inmediatamente al Jefe de Obra, con una rápida valoración del incendio. Debe ser realista, nunca optimista.
- Avise a los compañeros de lo que ocurre para que vayan abandonando el lugar.
- Mantenga la calma y no corra.
- NUNCA trate de extinguir un incendio sólo.
- Si se tienen conocimientos, y siempre en compañía de otro trabajador como mínimo, se intentará sofocar el incendio. En caso contrario, abandonará el lugar junto con el resto de trabajadores y siga las recomendaciones del Jefe de Obra.
- Caso de tener conocimientos suficientes y sin arriesgarse inútilmente, desconecte las conexiones eléctricas de las herramientas que esté utilizando, y posteriormente desconecte el cuadro eléctrico general de la obra.
- El Jefe de Obra debe encargarse de llamar a los medios exteriores de emergencia (112), indicando de forma clara y concisa lo sucedido, el lugar exacto, si se está intentando extinguir de alguna forma, si hay heridos y su gravedad e indicando su nombre completo y cargo.
- Sólo si es posible, retire los productos próximos al fuego.
- Cada clase de fuego requiere para su extinción, un tipo de agente extintor:
- A: para fuegos producidos por productos sólidos
- B: para fuegos producidos por productos líquidos
- C: para fuegos producidos por productos gaseosos.
- Si el fuego afecta a los cuadros eléctricos, líneas o aparatos eléctricos, utilice CO_2, NUNCA agua, a no ser que tenga la seguridad deque la corriente eléctrica está cortada.
- Recuerde que los extintores tienen una carga limitada, por lo que no la desperdicie.
- Dirija el chorro del agente extintor a la base de las llamas, aproximándose lo más posible al mismo antes de descargar el extintor.
- No descargue el extintor a ciegas ni a gran distancia ya que es ineficaz.
- Nunca un extintor usado parcialmente ha de volver a colocarse en su lugar sin previa recarga y reprecintado.
- No utilice ningún medio de salida que requiera de electricidad para funcionar, como plataformas elevadoras, montacargas, grúas, etc.
- Nunca retroceda en su recorrido y ande sin empujar.
- Tenga especial cuidado en tramos peligrosos, abundantes en las obras, como escaleras, bordes de forjado, etc.
- Si se encuentra en una zona con el humo, manténgase la más cerca posible del suelo e intente mojar un pañuelo o trozo de tela para taparse la boca.
- Caso de prenderse la ropa no corra. Tírese al suelo, cúbrase la cara con las manos y ruede sobre su propio cuerpo.
- Diríjase al exterior de la obra, al punto donde le indique el Jefe de Obra, y permanezca en él hasta que confirme claramente su presencia y se decrete el fin de la emergencia. Ayude a verificar que todos su compañeros se encuentran en dicho lugar.

2.10.3 COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

La persona que comunique la existencia de una emergencia, debe facilitar, lo más claramente posible, la información indicada a continuación:

¿QUIÉN LLAMA?	Nombre completo y cargo.
¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?	Identificación, lo más exacto posible, del lugar donde se encuentra la obra.
¿QUÉ ESTÁ SUCEDIENDO?	Motivo de la llamada: incendio, explosión, accidente personal, etc.
¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?	Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas, etc.

NO CUELGUE HASTA QUE SE ASEGURE DE QUE LOS SERVICIOS DE EMERGENCIAS HAN COLGADO

Es muy importante recordar que:

LA COMUNICACIÓN DE ESTOS DATOS DEBE REALIZARSE DESPACIO Y CON VOZ MUY CLARA.
DEBE ASEGURARSE DE QUE SU INTERLOCUTOR LE HA COMPRENDIDO.

2.10.4 PRIMEROS AUXILIOS

En el caso de que ocurra un accidente se aplicarán los siguientes principios de socorro:

- PROTEGER EL LUGAR DEL ACCIDENTE:
- Mantenga la serenidad e intente tranquilizar al accidentado.
- Examine bien al accidentado sin tocarle innecesariamente.
- Haga seguro el lugar del accidente.
- Evite el exceso de gente alrededor del accidentado.
- ALERTAR:
- Avise a sus superiores y a los servicios de urgencia.
- Identifique el lugar exacto del accidente, el tipo de accidente, y el número de heridos. Identifíquese y cuelgue siempre en último lugar.
-
- SOCORRER:
- No mueva al accidentado sin saber lo que tiene, salvo que tenga algún peligro cercano que pudiese agravar la lesión o tenga conocimientos.
- No dé de beber al accidentado si está sin conocimiento.
- No permita que se enfríe tapándolo con cualquier prenda que tenga a su alcance.
- Espere la llegada de personal especializado con medios adecuados, para llevar a cabo la inmovilización y el traslado en óptimas condiciones.
- En caso que sea indispensable, trasládelo con cuidado, sin flexionar el cuerpo.

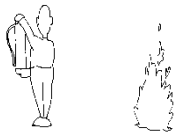
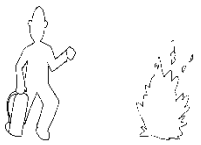
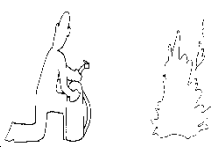
2.10.4.1 MEDIOS Y ORGANIZACIÓN PARA PRESTAR PRIMEROS AUXILIOS:

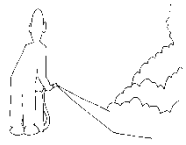
Existirá un botiquín de primeros auxilios, conteniendo, al menos: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
En caso de accidentes leves, que no requieran asistencia médica, los propios trabajadores podrán usar el material del botiquín. Cuando se requiera asistencia médica, se trasladará al enfermo en un vehículo adecuado. Si no se dispone de uno, se solicitará la presencia de servicios de urgencia.
Con el fin de que sea conocido por todos los trabajadores, se instalarán en los vestuarios, aseos, tablones de información, botiquines, etc., rótulos con caracteres visibles a 2 metros de distancia, en los que se suministra la información necesaria para conocer el centro asistencial más cercano, su dirección, teléfonos de contacto, etc.

El número de botiquines es: 1
La situación de los botiquines será: En la obra.

2.10.5 UTILIZACIÓN DE EXTINTORES PORTÁTILES

En el caso de que ocurra un accidente se aplicarán los siguientes principios de socorro:

1		Al descubrir el fuego, dé la alarma a los compañeros más cercanos y avise o mande avisar al Jefe de obra. Seguidamente, coja el extintor de incendios más próximo.
2		Con la mano derecha, quite el precinto, tirando del pasador hacia fuera. Presione la palanca de descarga suavemente, para comprobar que funciona, antes de transportarlo hasta el lugar del fuego.
3		Sin accionarlo, diríjase a las proximidades del fuego. Prepare el extintor según las instrucciones recibidas en la práctica contra incendios, si no las recuerda, lea la etiqueta del extintor.
4		Deje el extintor en el suelo, coja la pistola o boquilla con la mano izquierda y simultáneamente, el asa de transporte, inclinando el extintor, ligeramente hacia delante.

5		Dirija el chorro del extintor a la base del objeto que arde, hasta la total extinción o hasta que se agote el contenido del extintor.

El número de extintores es: 1
La situación de los extintores será: En la obra

2.11 ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL.

El empresario deberá estar al corriente en todo momento, durante la ejecución de la obra, de sus obligaciones en materia de Seguridad Social y Salud laboral de los trabajadores, de acuerdo con las disposiciones vigentes, debiendo acreditar documentalmente el cumplimiento de tales obligaciones cuando le sea requerido por el responsable del seguimiento y control.
Se deberá detallar el centro o los centros asistenciales más próximos a la obra, donde podrán ser atendidos los trabajadores en caso de accidente. Se dispondrán en lugares y con caracteres visibles para los trabajadores (oficina de obra, vestuarios, etc.) las indicaciones relativas al nombre, dirección y teléfonos del centro o centros asistenciales a los que acudir en caso de accidentes así como las distancias existentes entre éstos y la obra y los itinerarios más adecuados para llegar a ellos.
En caso de accidente, el empresario habrá de asegurar la investigación del mismo, para precisar su causa y forma en que se produjo y proponer las medidas oportunas para evitar su repetición. Los datos obtenidos como resultado del estudio reseñado serán proporcionados a la Dirección Facultativa.

2.12 SERVICIOS AFECTADOS. IDENTIFICACIÓN, LOCALIZACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, se deberán definir qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.
En presencia de conducciones o servicios subterráneos imprevistos o rotura por accidente de servicios no localizados, se paralizarán de inmediato los trabajos, dando aviso a la compañía suministradora para que se proceda al corte de suministro y reparación del mismo, quedando señalizada dicha instalación como interferencia en la obra y teniendo las precauciones necesaria para evitar nuevos accidentes con estas instalaciones.
Cuando se tenga conocimiento de la existencia de cualquiera de las redes mencionadas se comunicará a la Dirección de Obra. Si esto no fuera posible se procederá a señalizar la zona donde está ubicada y se mantendrán las distancias de seguridad correspondientes.

Las principales interferencias que van a existir durante la ejecución de la obra serán:

Accesos Rodados:

- La mejor protección en cualquier caso para evitar accidentes, consistirá en una buena señalización de obras; estas señales deben ser convenientemente reflectantes de modo que sean bien visibles y en los puntos más peligrosos instalar puntos de luz parpadeantes que aperciban al conducir de esta circunstancia.
- La señalización debe estar actualizada periódicamente, retirando aquellas que han dejado de prestar servicio por haber desaparecido el riesgo, y colocando las pertinentes en los puntos en que se creen nuevos riesgos debidos a la evolución de la obra.

Circulaciones Peatonales:

- Se protegerá a los peatones de las zanjas con vallas móviles situadas a ambos lados de aquellas en previsión de caídas y se instalarán de forma sistemática pasarelas con barandilla para paso de un lado a otro de la zanja.

Líneas eléctricas enterradas:

- En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán ser realizadas por personal cualificado y con los medios adecuados para la operación a realizar.

Redes de abasto y alcantarillado.

- En el supuesto de redes de abastecimiento, saneamiento y pluviales, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán ser realizadas por personal cualificado y con los medios adecuados para la operación a realizar.

2.13 ACCESOS, CIRCULACIÓN INTERIOR Y DELIMITACIÓN DE LA OBRA

- Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.
- Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.
- Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.
- El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.
- Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.
- En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".
- Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.
- Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.
- Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán Diciembreres del 12 y 8% , respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.
- Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.
- Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

2.14 FORMACIÓN.

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Independientemente de las acciones de formación que hayan de celebrarse antes de que el trabajador comience a desempeñar cualquier cometido o puesto de trabajo en la obra o se cambie de puesto o se produzcan variaciones de los métodos de trabajo inicialmente previstos, habrán de facilitársele, por parte del empresario o sus representantes en la obra, las instrucciones relacionadas con los riesgos inherentes al trabajo, en especial cuando no se trate de su ocupación habitual; las relativas a los riesgos generales de la obra que puedan afectarle y las referidas a las medidas preventivas que deban observarse, así como acerca del manejo y uso de las protecciones individuales. Se prestará especial dedicación a las instrucciones referidas a aquellos trabajadores que vayan a estar expuestos a riesgos de caída de altura, atrapamientos o electrocución.

El empresario habrá de garantizar que los trabajadores de las empresas exteriores o subcontratas que intervengan en la obra han recibido las instrucciones pertinentes en el sentido anteriormente indicado.
Las instrucciones serán claras, concisas e inteligibles y se proporcionarán de forma escrita y/o de palabra, según el trabajo y operarios de que se trate y directamente a los interesados.
Las instrucciones para maquinistas, conductores, personal de mantenimiento u otros análogos se referirán, además de a los aspectos reseñados, a: restricciones de uso y empleo, manejo, manipulación, verificación y mantenimiento de equipos de trabajo. Deberán figurar también de forma escrita en la máquina o equipo de que se trate, siempre que sea posible.
Las personas relacionadas con la obra, con las empresas o con los trabajadores, que no intervengan directamente en la ejecución del trabajo, o las ajenas a la obra que hayan de visitarla serán previamente advertidas por el empresario o sus representantes sobre los riesgos a que pueden exponerse, medidas y precauciones preventivas que han de seguir y utilización de las protecciones individuales de uso obligatorio.

2.15 CONDICIONES TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS PARA EL MANTENIMIENTO POSTERIOR DE LO CONSTRUIDO Y NORMAS DE PREVENCIÓN.

Todos los edificios deben someterse con carácter obligatorio, desde su entrega por el promotor, a un adecuado sistema de uso y mantenimiento. Así se desprende de lo dispuesto en la ley de Ordenación de la Edificación, en el artículo 16, en la que aparece por vez primera, como agente de la edificación "los propietarios y usuarios" cuya principal obligación es la de "conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento", y en el artículo 3 en el que se dice que "los edificios deben proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan los requisitos básicos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad".

Las normas e instrucciones para el uso y mantenimiento, según la ley, deberán formar parte del libro del Edificio.

Los trabajos necesarios para el adecuado uso y mantenimiento de un edificio, lo que constituye los previsibles trabajos posteriores, deben cumplir los siguientes requisitos básicos:

- Programación periódica adecuada, en función de cada uno de los elementos a mantener.
- Eficacia, mediante una correcta ejecución de los trabajos.
- Seguridad y salud, aplicada a su implantación y realización.

En relación con este último punto y en cumplimiento del Real Decreto 1627/97, artículo 5.6. para Estudios y artículo 6.3. para Estudios Básicos, se describen a continuación las "previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores", mediante el desarrollo de los siguientes puntos:

- Relación de previsibles trabajos posteriores.
- Riesgos laborales que pueden aparecer.
- Previsiones técnicas para su control y reducción.

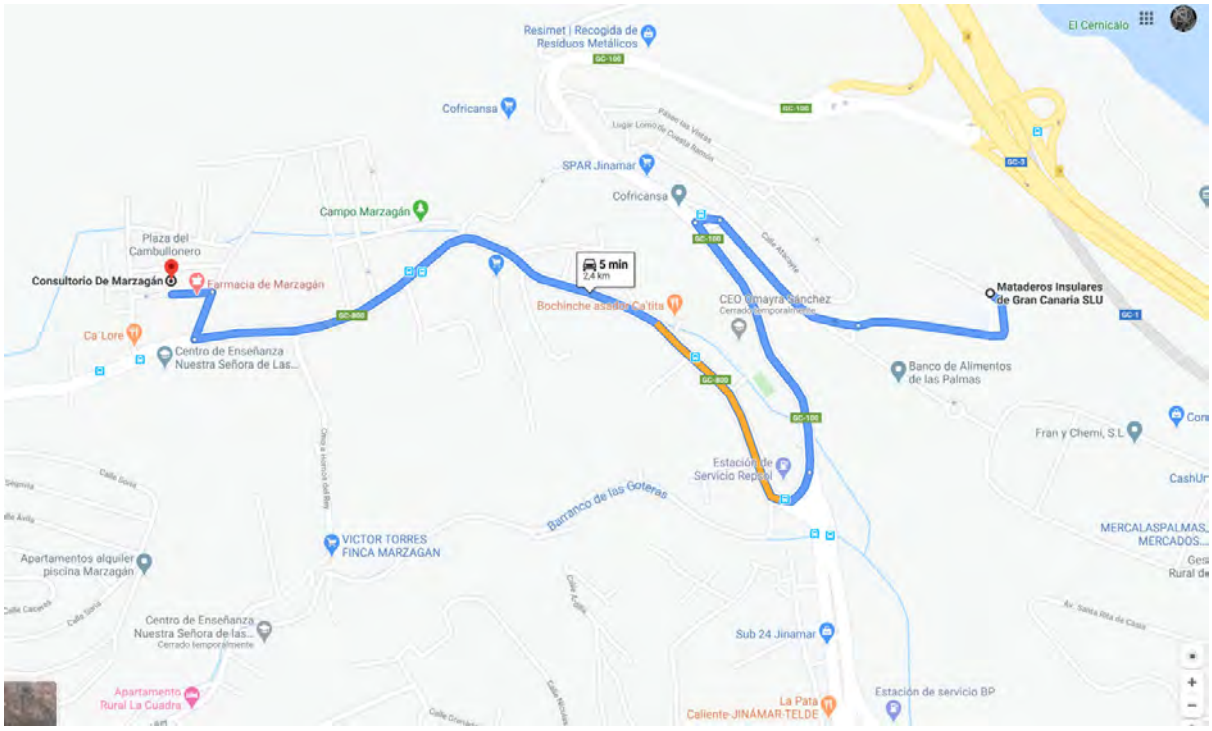
2.16 TELÉFONOS DE EMERGENCIA.

TELÉFONOS DE EMERGENCIA

Dirección de la obra	
calle Cuesta de Ramón, s/n urbanización Mercalaspalmas, término municipal de Las Palmas de Gran Canaria.	

	Bomberos		112
	Policía		
	Guardia Civil		
	Ambulancia		
	Centro asistencia Primaria Centro de Salud de Marzagan, Calle Planas de Poesia, 35229 Marzagan, Las Palmas		**928 71 47 53**
	Asistencia Hospitalaria Hospital Universitario Insular de Gran Canaria. Avd. Marítima del Sur S/N, 35016 - Las Palmas de Gran Canaria		**928 444 000**

2.17 PLANO DE EVACUACIÓN AL CENTRO ASISTENCIAL MÁS PRÓXIMO



Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

En Las Palmas de Gran Canaria, a mayo 2.021

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*

3. PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva			
11.01.01	**m Cuerdas Auxiliares, guia segura cargas suspendidas gancho grúa**			
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa			
		30,00	5,60	168,00
11.01.02	**ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C**			
	Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las líneas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.			
		20,00	28,03	560,60
11.01.03	**ml Malla stoper Naranja**			
	Ml se malla stoper totalmente instalada.			
		150,00	1,02	153,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva.			**881,60**
	SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual			
11.02.01	**Und Arnés de seguridad**			
	Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.			
		4,00	28,29	113,16
11.02.02	**Und Botas de Seguridad**			
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	16,50	66,00
11.02.03	**Und Casco de Seguridad**			
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.			
		4,00	2,50	10,00
11.02.04	**Und Chaleco Reflectante**			
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	7,48	29,92
11.02.05	**Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos**			
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	3,71	14,84
11.02.06	**Und Absorbedor de energia**			
	Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.			
		4,00	14,23	56,92
11.02.07	**Und Equipo de amarre**			
	Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras			
		4,00	7,62	30,48
11.02.08	**Und Conector**			
	Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras			
		4,00	3,47	13,88

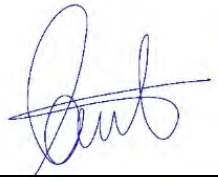
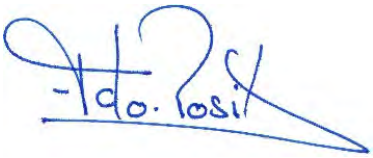
PRESUPUESTO

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.09	**Und Guantes de uso general**			
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	1,53	6,12
11.02.10	**Und Mascarilla autofiltrante para particulas**			
	Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.			
		4,00	1,50	6,00
11.02.11	**Und Protectores Auditivos**			
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	0,76	3,04
11.02.12	**Und Mono de trabajo para la construcción.**			
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	25,00	100,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección			**450,36**
	SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos			
11.03.01	**Und Placa de Señalización de Riesgos**			
	Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.			
		80,00	2,16	172,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos.....			**172,80**
	SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
11.04.01	**Und Botiquin de Primeros Auxilios**			
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		3,00	58,30	174,90
11.04.02	**Und Extintor polvo ABC 6 kg**			
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
		5,00	47,70	238,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de			**413,40**
	TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....			**1.918,16**

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

En Las Palmas de Gran Canaria, a mayo 2.021

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

4. PLANOS DE DETALLE

prointec

Cartel para líneas de vida según UNE EN 795

EQUIPAMIENTO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN CONTRA LAS CAÍDAS DE ALTURA

prointec

ATENCIÓN

- SEGUIR ESTRICTAMENTE LAS RECOMENDACIONES DE USO DEL FABRICANTE.
- SE DEBE UTILIZAR UN SISTEMA ANTICAIDAS CONFORME A LA NORMA UNE EN 363
- LA LÍNEA DE VIDA DEBERÁ SER REVISADA POR PERSONAL CON LA DEBIDA FORMACIÓN.

Nº DE LÍNEA:_____

FECHA DE CADUCIDAD DE LA LÍNEA::_____

NECESARIO ABSORBEDOR ENERGÍA SEGÚN UNE EN 355: SÍ ☐ NO ☐

Nº MÁX. DE TRABAJADORES: _____ ALTURA LIBRE MÁXIMA: _____

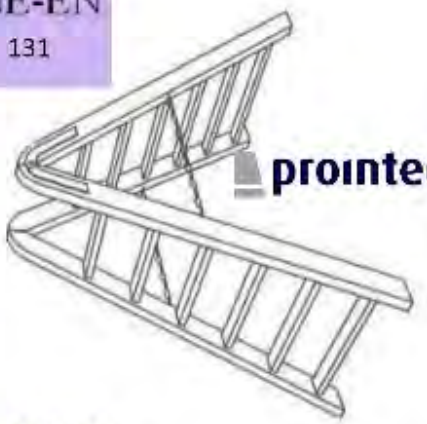
FECHA DE REVISIÓN

SE DEBERÁ COLOCAR ESTE CARTEL U OTRO SIMILAR JUNTO A CADA LINEA DE VIDA DE LA OBRA

prointec

ESCALERAS DE MANO

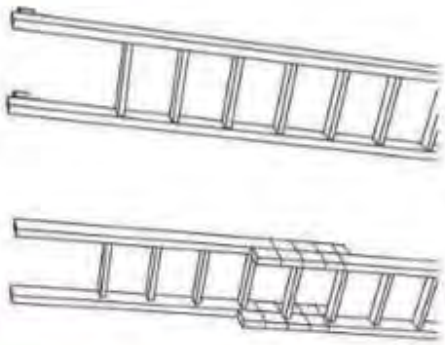
UNE-EN 131



TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA

PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO

prointec



NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

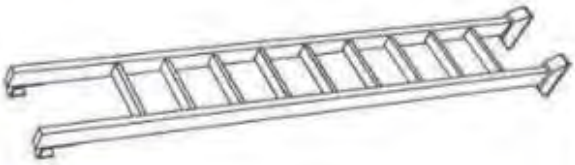
SE RESPETARÁN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

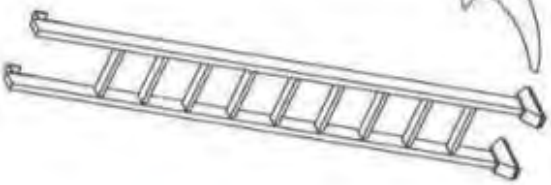
ESCALERAS DE MANO II



LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLAVADOS

UNE-EN 131

prointec



EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

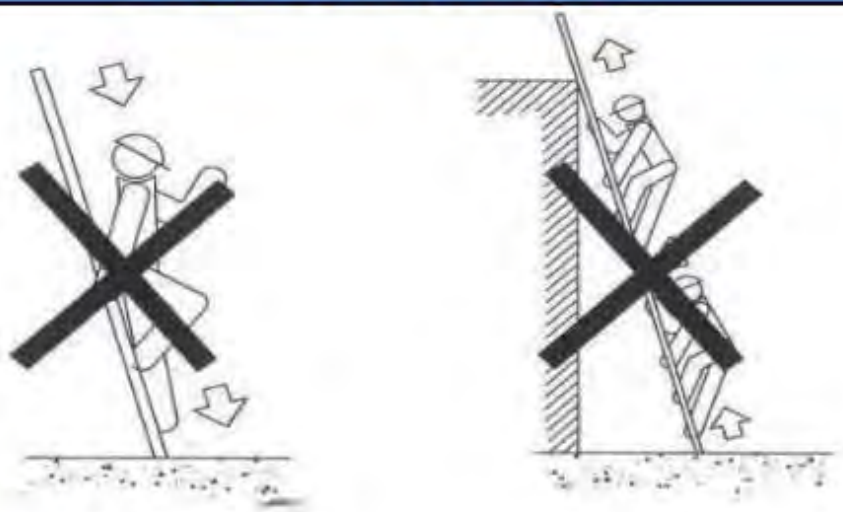
SE RESPETARÁN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

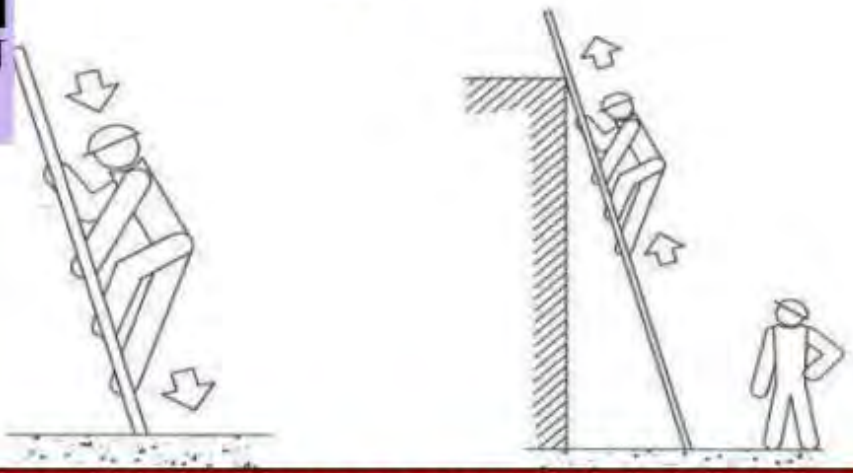
ESCALERAS DE MANO III



NO NO

UNE-EN 131

prointec



TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

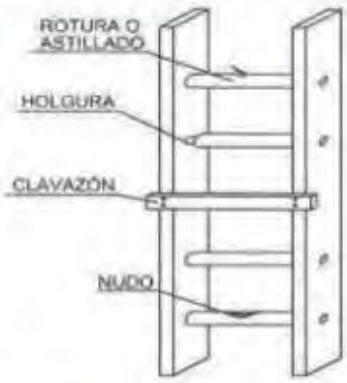
SE RESPETARÁN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

ESCALERAS DE MANO IV

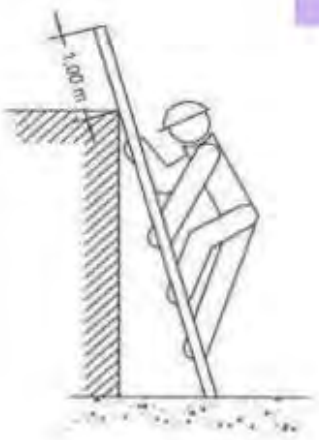


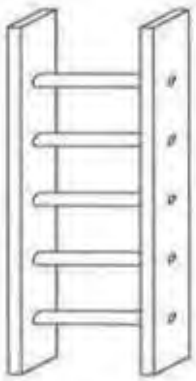
NO

UNE-EN 131

NO

prointec





SI

SI

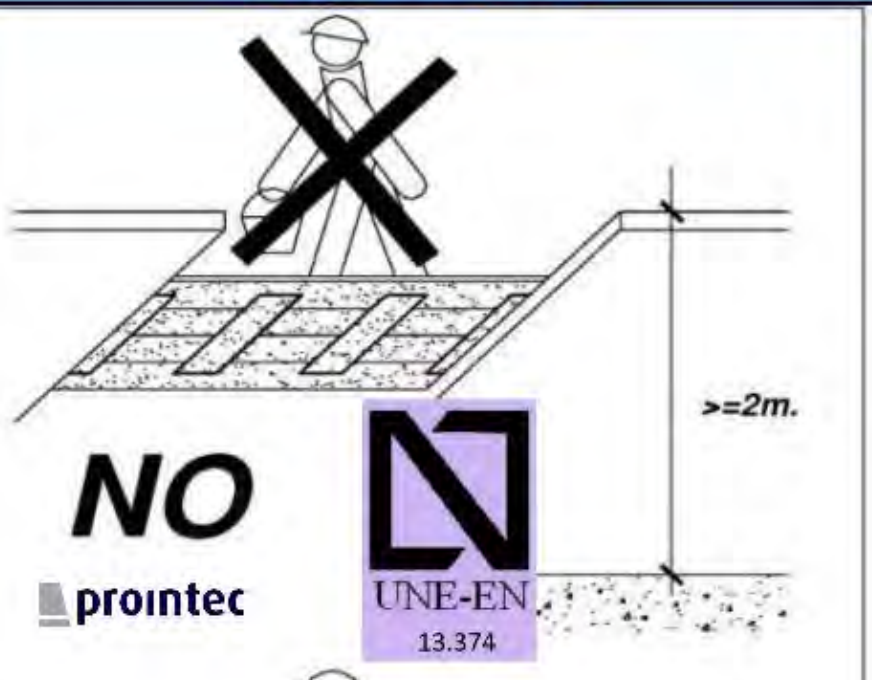
TODOS LOS MEDIOS AUXILIARES SE DEBEN ENCONTRAR EN BUEN ESTADO NO PRESENTANDO DEFORMACIONES O MODIFICACIONES.

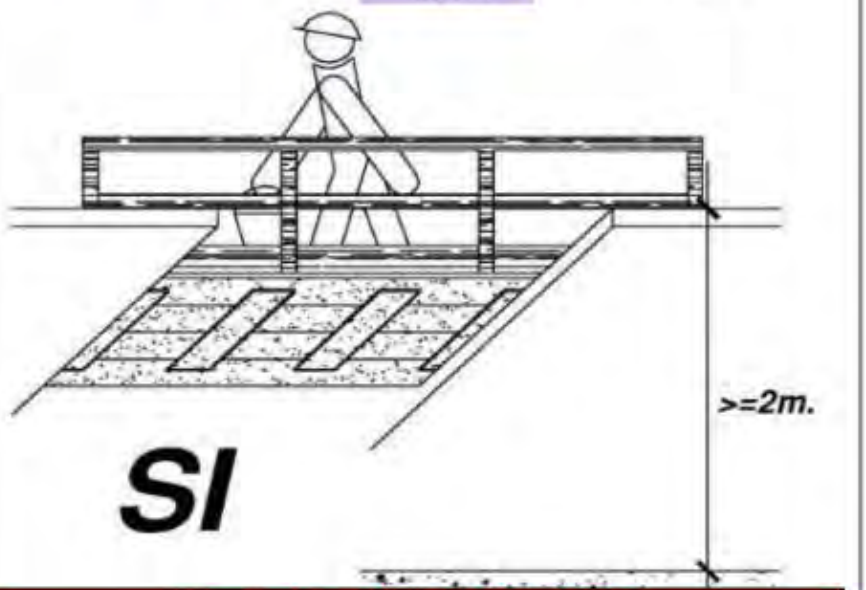
SE RESPETARAN LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y SE MANTENDRÁN EN BUEN ESTADO LOS TOPES Y DEMAS ELEMENTOS.

SE RESPETARÁN LAS RECOMENDACIONES RELATIVAS A ALTURA MÁXIMA, ANGULO DE LA ESCALERA, Y LAS NORMAS RELATIVAS A SU EMPLEO SIN PORTAR HERRAMIENTAS

prointec

PASARELA DE SEGURIDAD PARA PEATONES Y/ O SOBRE ZANJAS





LA PASARELA DEBERÁ SER ESTABLE
LAS BARANDILLAS DEBERÁN CUMPLIR LA NORMA UNE EN 13374
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL VI

prointec

NO

NORMAS UTILIZACIÓN MINIDUMPER

RD 1215/97

SI

NO

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL X

REVISIÓN DE:

- ELEMENTOS AUX DE IZADO
- FORMACION ESTROBADORES
- LIMITACIONES DE CARGA POR LA GRUA O POER EL TERRENO
- CARNET DE OPERADOR
- TODO LO INDICADO EN EL RD 837/03

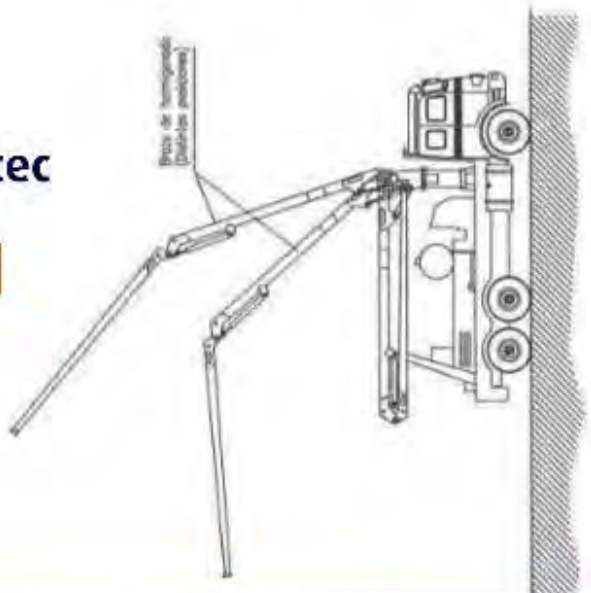
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El personal encargado del manejo de la bomba deberá ser experto en su uso.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- El hormigón que se vierta será de las condiciones y plasticidad recomendadas por el fabricante.
- El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un lado en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.
- Antes de iniciar el vertido del hormigón se realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.
- En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se gestionarán obstáculos que eviten que el tubo haya contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.
- Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.
- El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.
- Las operarias que viertan el hormigón no estarán nunca delante de la manguera de vertido.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Bombo de hormigonado)

prointec

RD 1215/97



LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL XII

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)

prointec

RD 1215/97

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas estarán inmovilizadas con cuñas.
- El izado y descenso de la caja se realizará con escalera metálica sujeta al camión.
- Si hace falta, las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapará con una lona para evitar desprendimientos.
- Las cargas se repartirán uniformemente por la caja, y si es necesario se atarán.

MEDIDAS PREVENTIVAS a seguir en los trabajos de carga y descarga.

- El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito el siguiente listado de medidas preventivas al Jefe de la cuadrilla de carga y descarga. De esta entrega quedará constancia con la firma del Jefe de cuadrilla al pié de este escrito.
- Pedir guantes de trabajo antes de hacer trabajos de carga y descarga, se evitarán lesiones molestas en las manos.
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.
- Subir a la caja del camión con una escalera.

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

MAQUINARIA EN GENERAL XIII

UNE-EN 280

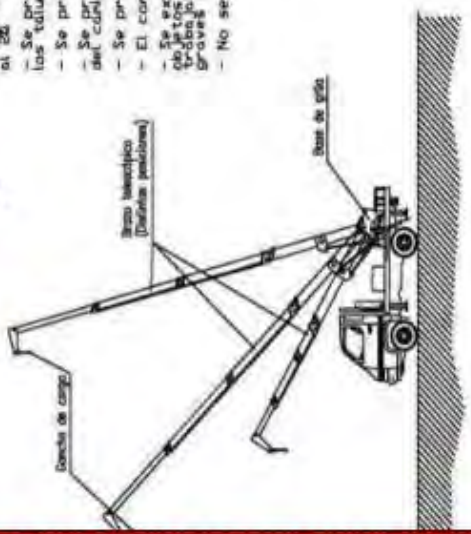
NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 22%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km/h.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión pequeño con grúa hidráulico)

prointec

RD 1215/97



LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

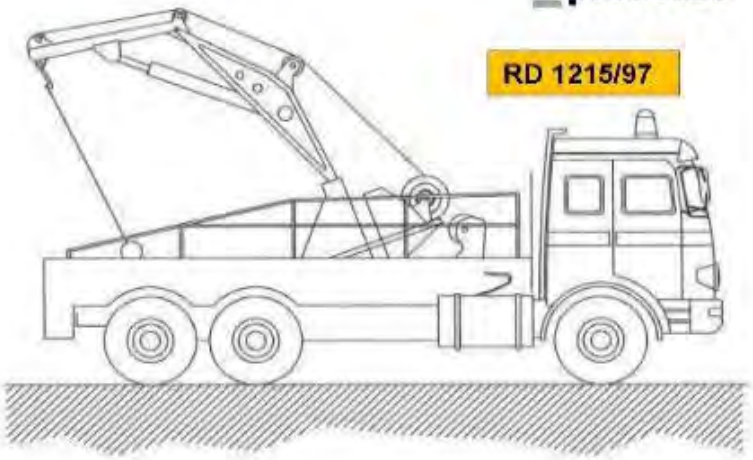
prointec

MAQUINARIA EN GENERAL XIV

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión grúa de carga-descarga)

prointec

RD 1215/97



NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20%.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

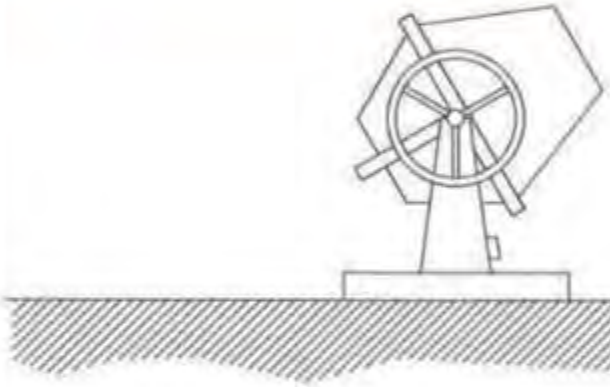
LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

(Hormigonera manual)

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO



prointec

NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- Las hormigoneras se ubicarán en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".

- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.

- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

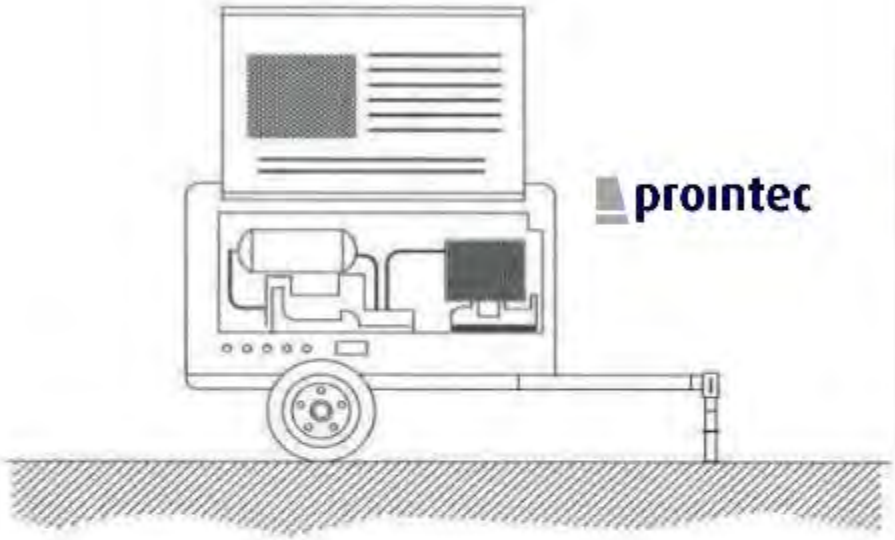
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

prointec

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



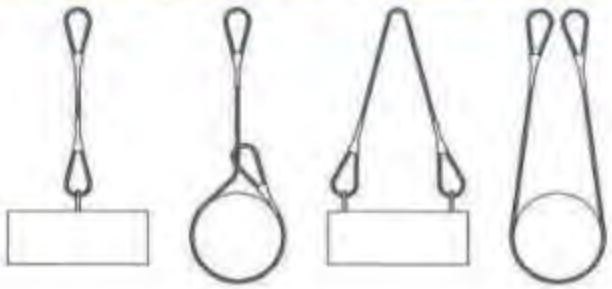
NORMAS BASICAS DE SEGURIDAD Y PROTECCIONES COLECTIVAS :

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situaran a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.

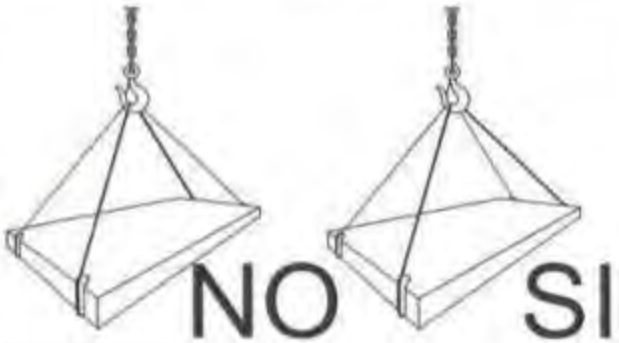
LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

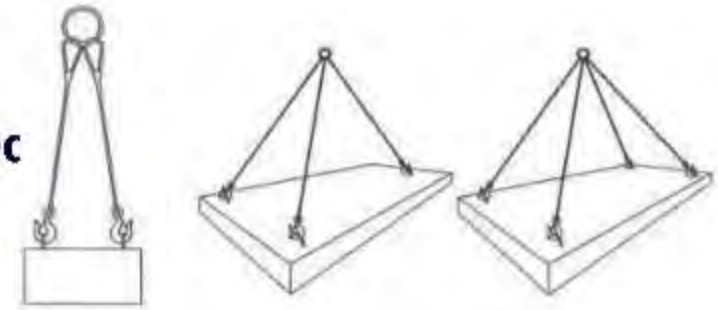
prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN



NUNCA SE DEBEN CRUZAR LAS ESLINGAS. SI SE MONTA UNA SOBRE OTRA, PUEDE PRODUCIRSE LA ROTURA DE LA ESLINGA QUE QUEDA APRISIONADA





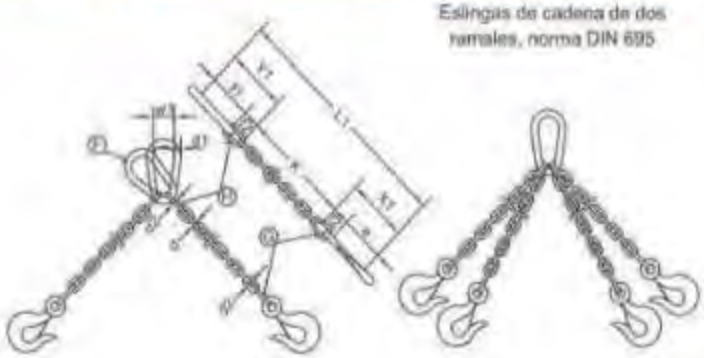
CARGAS HORIZONTALES
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
PARA TENERLAS BIEN SUJETAS)

NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN II

Eslingas de cadena de dos ramales, norma DIN 695



prointec

CADENA

CADENA DE CARGA Espesor nominal d mm	CADENA DE ARRASTRE DIN 699 a mm	CARGA UTIL α=45° Kgs.	CARGA UTIL α=90° Kgs.	CARGA UTIL α=120° Kgs.	x_1 mm	y_1 mm	Longitud una cadena terminada para K=100 mm l_1 mm	ESLABON F f_1 mm	d_1 mm	w_1 mm	ESLABONES G H h_2 mm	f_2 mm	d_2 mm
5	62	150	110	80	80	77	1157	55	11	30	18	22	6
6	62	220	160	125	83	92	1175	66	13	36	21	26	7
7	82	300	250	185	107	107	1214	77	16	42	25	30	9
8	82	500	400	275	110	122	1232	88	18	48	28	34	10
10	113	850	650	475	148	157	1305	110	22	60	35	47	13
13	133	1450	1100	800	179	200	1379	145	25	75	46	55	16
16	167	2250	1750	1250	223	245	1469	175	35	96	56	70	19
18	211	2700	2100	1500	274	278	1550	200	40	108	63	76	21
20	211	3400	2650	1900	281	305	1586	220	45	120	70	85	25
23	236	4500	3500	2500	317	354	1671	255	51	138	81	99	27
26	265	5800	4500	3200	356	398	1754	285	57	156	91	113	31
28	299	6600	5200	3750	387	430	1827	310	63	168	98	120	35
30	299	7700	6000	4250	404	460	1864	330	66	180	105	130	38
33	334	9000	7000	5000	449	503	1952	360	72	200	115	143	40
36	373	11000	8700	6250	499	536	2035	380	76	215	126	156	43
39	422	13500	10500	7500	539	578	2129	400	87	235	137	170	47
42	422	15000	12000	8500	568	608	2189	420	93	250	147	180	49
45	472	18000	14000	10000	632	635	2287	440	100	270	160	195	54
48	528	20000	15400	11000	698	665	2383	460	105	290	170	205	58
51	528	22500	17500	12500	708	700	2408	480	110	305	180	220	62
54	592	25000	19500	14000	782	730	2512	500	120	325	190	230	65
57	592	28000	21700	15500	792	765	2567	520	125	340	200	248	69
60	592	30000	24000	17000	802	802	2602	540	130	360	210	260	73

LOS VALORES DE LA LONGITUD DE LA CADENA K, SE CALCULARÁN COMO MULTIPLOS DEL PASO t, SEGÚN DIN 766.

ESTAS ESLINGAS SE CONSTRUYEN TAMBIÉN CON ARGOLLA EN LUGAR DE GANCHO.

AL REMOLCAR MÁS DE DOS RAMALES DE CADENA, SE RECOMIENDA CALCULAR COMO RESISTENTES SÓLO DOS DE ELLAS.

NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN III

COLOCACION DE GRAPAS EN LAS GAZAS

(Metodo de instalacion de las grapas)

PRIMERA OPERACION

prointec

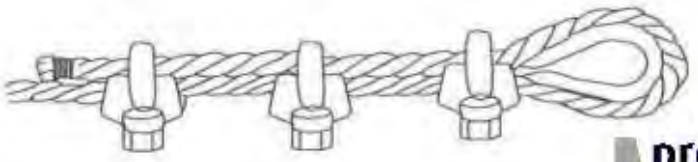
APLICACION DE LA PRIMERA GRAPA : Se dejara una longitud de cable adecuada para poder aplicar las grapas en numero y espaciamiento dados por la tabla. Se coloca la primera a una distancia del extremo del cable igual a la anchura de la base de la grapa. La concavidad del perno en forma de U aprieta el extremo libre del cable. APRETAR LA TUERCA CON EL PAR RECOMENDADO.

SEGUNDA OPERACION

prointec

APLICACION DE LA SEGUNDA GRAPA : Se colocara tan proxima a la gaza como sea posible.
La concavidad del perno en forma de U, aprieta el extremo libre del cable.
NO APRETAR LAS TUERCAS A FONDO.
mendado.

TERCERA OPERACION



prointec

APLICACION DE LAS DEMAS GRAPAS : Se colocarán distanciandolas a partes iguales entre las dos primeras (A distancia no mayor que la anchura de la base de la grapa). Se giran las tuercas y se tensa el cable.
APRETAR A FONDO Y DE FORMA REGULAR TODAS LAS GRAPAS hasta el par recomendado.

NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN IV

El numero de perrillos y la separacion entre los mismos depende del diametro del cable a utilizar.
Una orientación la da la tabla siguiente:

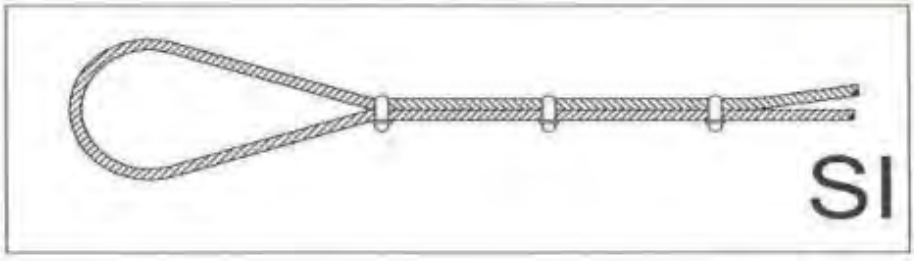
DIAMETRO DEL CABLE (mm)	Nº DE PERRILLOS	DISTANCIA ENTRE PERRILLOS
Hasta 12	3	6 diametros
de 12 a 20	4	6 diametros
de 20 a 25	5	6 diametros
de 25 a 35	6	6 diametros

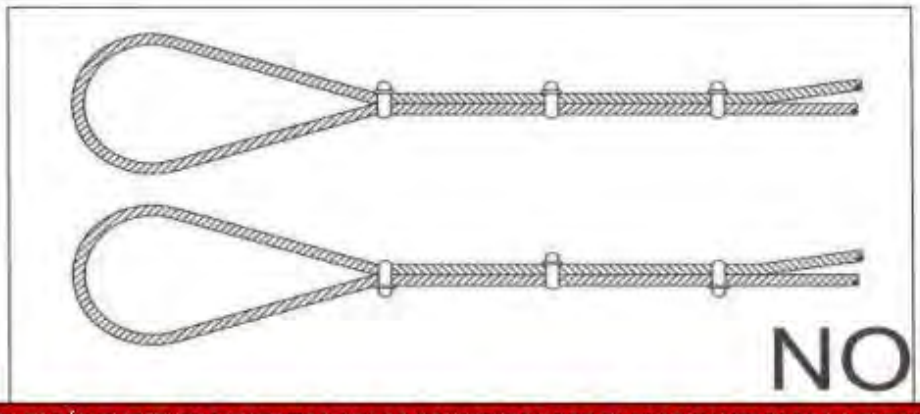
Normas a tener en cuenta :

Por lo sencillo de su construccion, las Gazas confeccionados con perrillos son las mas empleadas para los trabajos normales en obra.
Es importante tener en cuenta su forma de construccion, para poder evitar al maximo accidentes de cualquier tipo.
Una mala colocación de los perrillos puede dañar el cable que va a soportar grandes tensiones, con lo que puede producir graves accidentes.
Una mala ejecución de la Gaza puede tener como consecuencia, la caida de la carga.

prointec

Forma correcta de construccion de una Gaza :



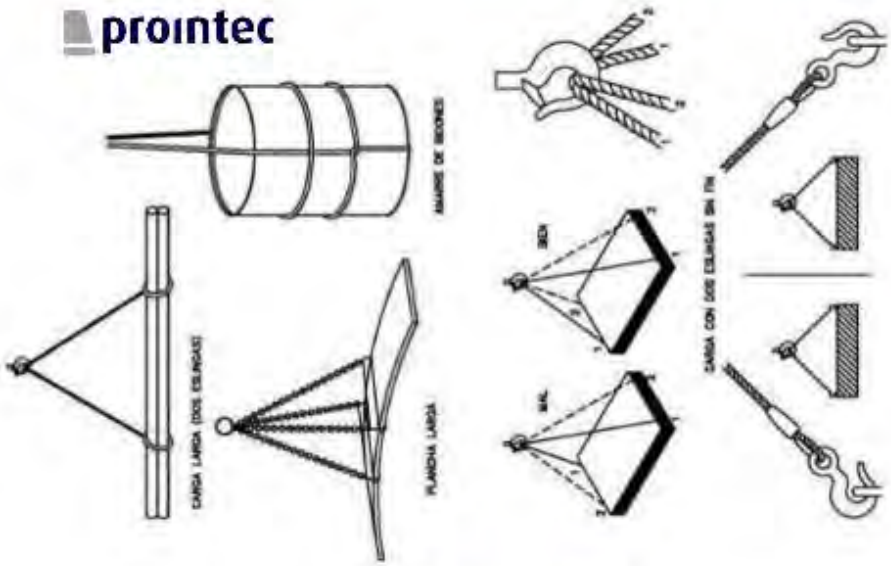


**NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO**

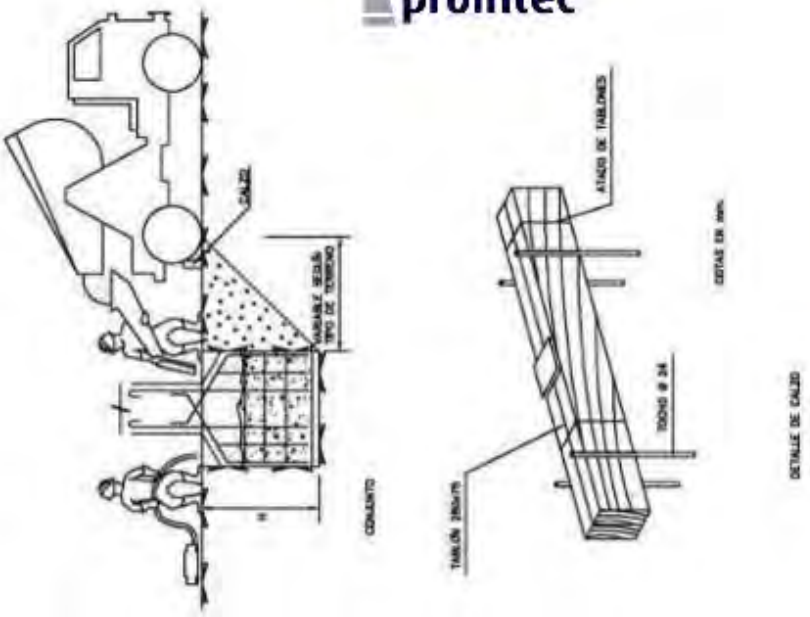
prointec

CABLES Y ESLINGAS PARA ELEVACIÓN V

prointec



prointec



NO SE EMPLEARÁN ELEMENTOS DISTINTOS DE LOS CONCEBIDOS POR EL FABRICANTE PARA LA ELEVACIÓN.
NO DEBEN PRESENTAR NINGUN TIPO DE DAÑO, DESGASTE O DETERIORO EN CASO CONTRARIO SERÁN SUSTITUIDOS.
EL ESTROBADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA NO SE DEBEN
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

INSTRUCCIONES DEL JEFE DE MANIOBRA

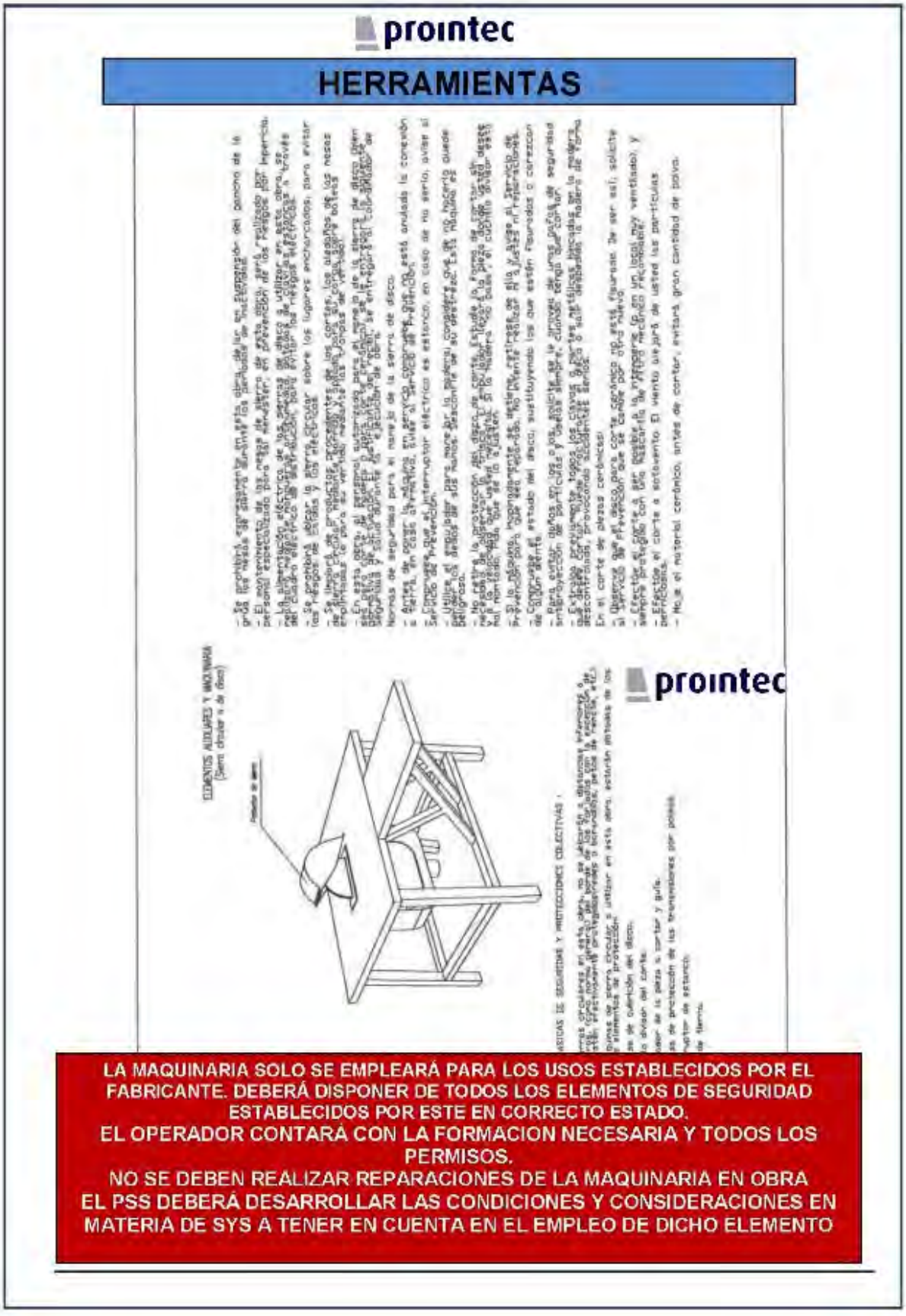
SOLO DARÁ INSTRUCCIONES A LA GRUA EL JEFE DE MANIOBRA

NECESARIA PRESENCIA DE RRPP!!

prointec

prointec

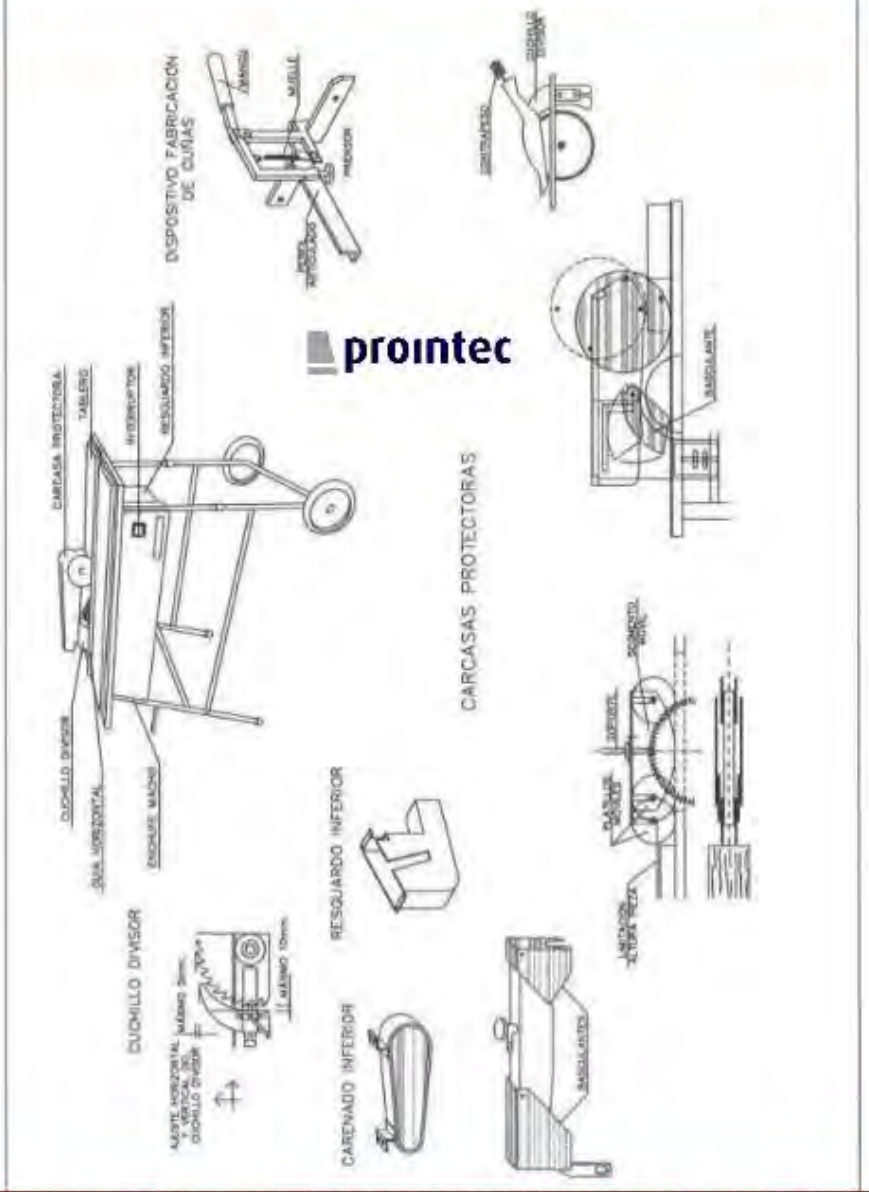
HERRAMIENTAS



LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

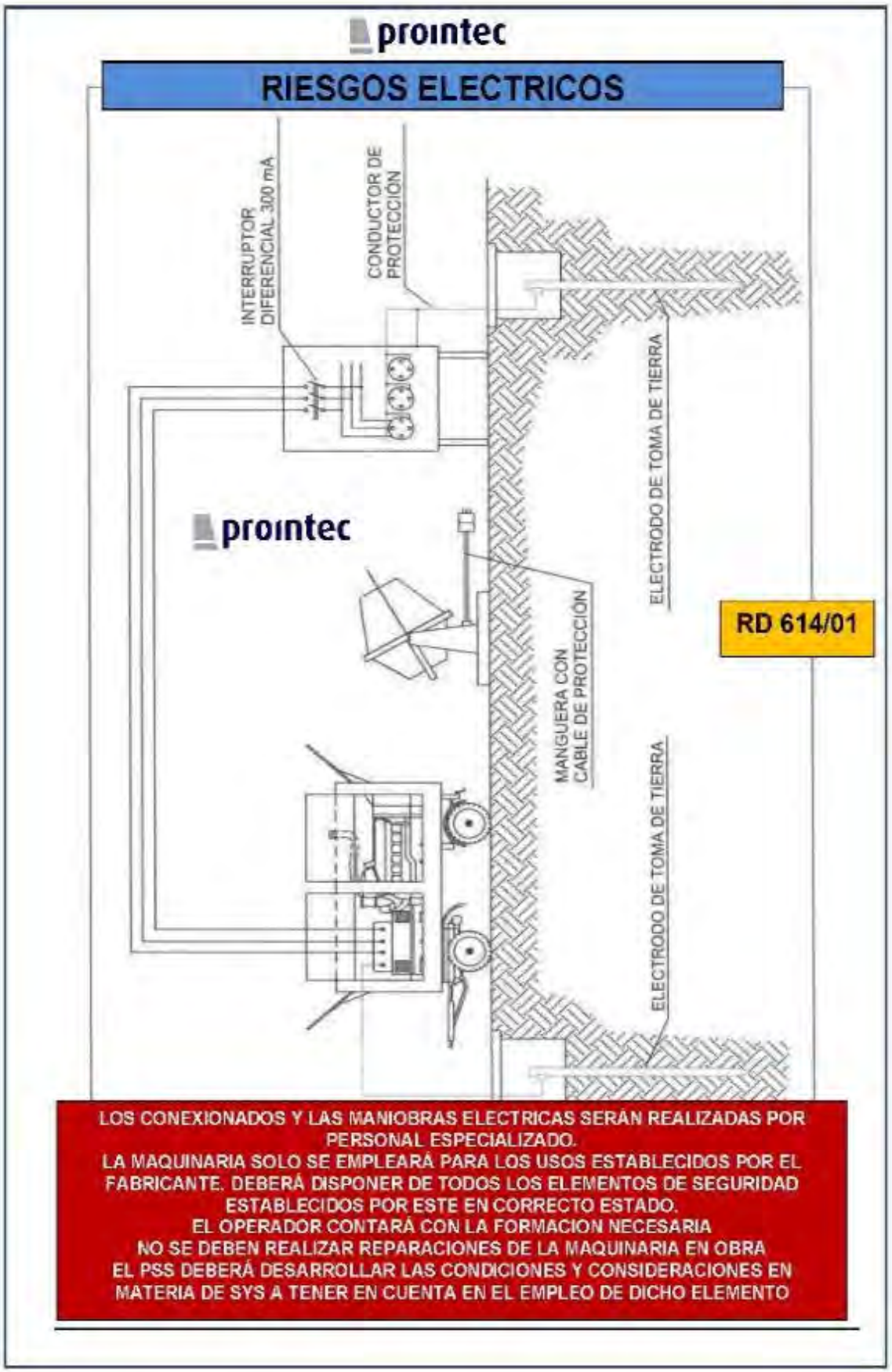
prointec

HERRAMIENTAS II



prointec

LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA Y TODOS LOS PERMISOS.
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO


prointec
RIESGOS ELECTRICOS
INTERRUPTOR DIFERENCIAL 300 mA
CONDUCTOR DE PROTECCIÓN
ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA
prointec
RD 614/01
MANGUERA CON CABLE DE PROTECCIÓN
ELECTRODO DE TOMA DE TIERRA
LOS CONEXIONADOS Y LAS MANIOBRAS ELECTRICAS SERÁN REALIZADAS POR PERSONAL ESPECIALIZADO.
LA MAQUINARIA SOLO SE EMPLEARÁ PARA LOS USOS ESTABLECIDOS POR EL FABRICANTE. DEBERÁ DISPONER DE TODOS LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD ESTABLECIDOS POR ESTE EN CORRECTO ESTADO.
EL OPERADOR CONTARÁ CON LA FORMACION NECESARIA
NO SE DEBEN REALIZAR REPARACIONES DE LA MAQUINARIA EN OBRA
EL PSS DEBERÁ DESARROLLAR LAS CONDICIONES Y CONSIDERACIONES EN MATERIA DE SYS A TENER EN CUENTA EN EL EMPLEO DE DICHO ELEMENTO

prointec

RIESGOS ELECTRICOS

RD 614/01

Las picas de acero galvanizado serán como mínimo de 25 mm de diámetro.
Las picas de cobre serán como mínimo de 14 mm de diámetro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendrán como mínimo 80 mm de lado.
Los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y el cuadro eléctrico de obra no tendrán una sección inferior a 16 mm².
Los conductores de protección estarán incluidos en la manguera que alimenta las máquinas a proteger y se distinguirá por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La sección del conductor de protección será como mínimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que esté ubicado en el mismo cable o canalización que estos últimos.

Sección de los conductores de fase de la instalación S (mm²)	Sección mínima de los conductores de protección Sp (mm²)
S ≤ 16	S
16 < S ≤ 35	16
S > 35	S/2

Si el conductor de protección no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la sección mínima obtenida en la tabla deberá ser como mínimo 4 mm².

prointec

SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACION
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE PROHIBICIÓN DE PASO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

prointec

prointec

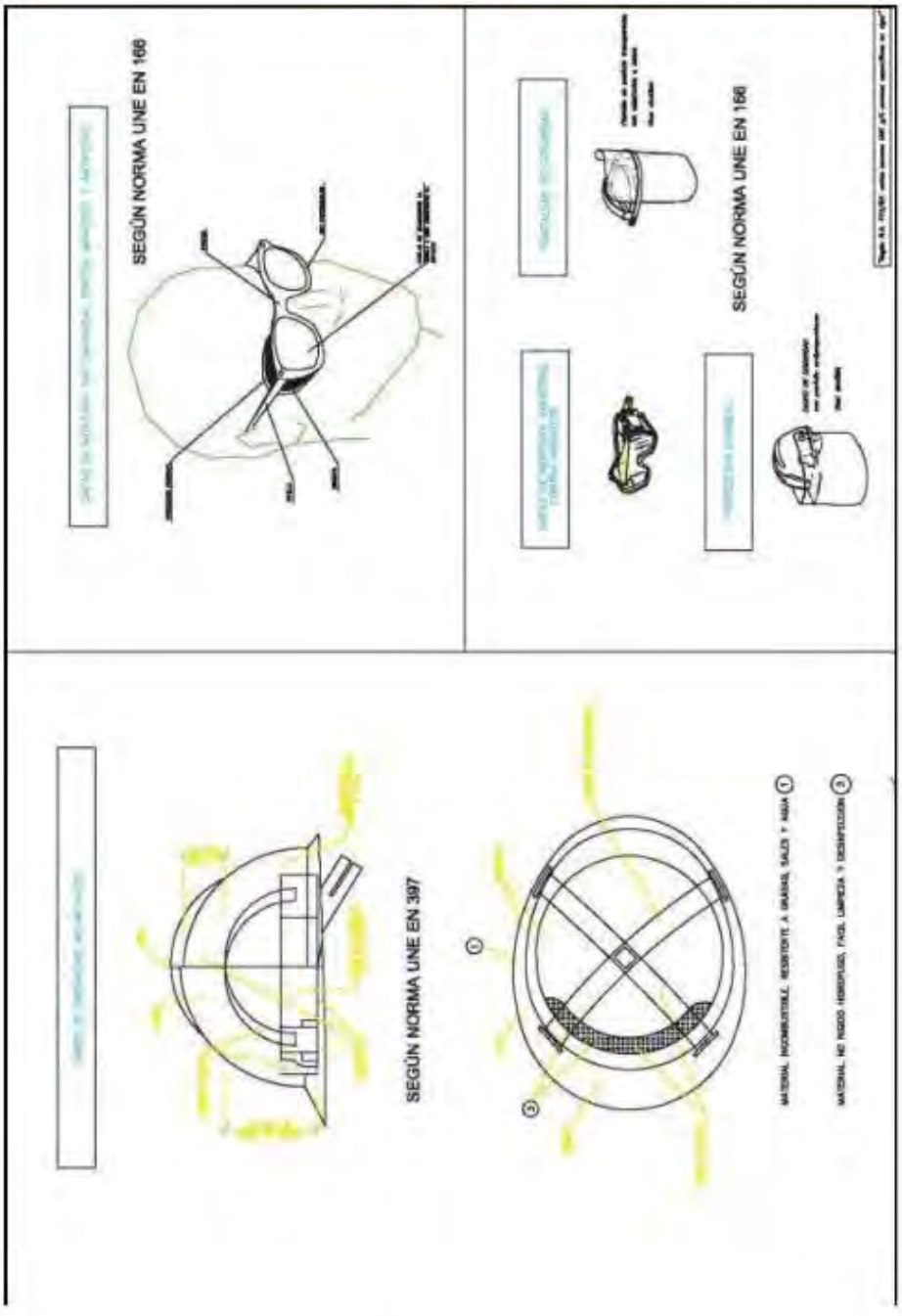
SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO II

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES DEL SIMBOLO	COLORES DE SEGURIDAD	COLORES DE CONTRASTE	ELEMENTO DE SEÑALIZACION
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

prointec

prointec

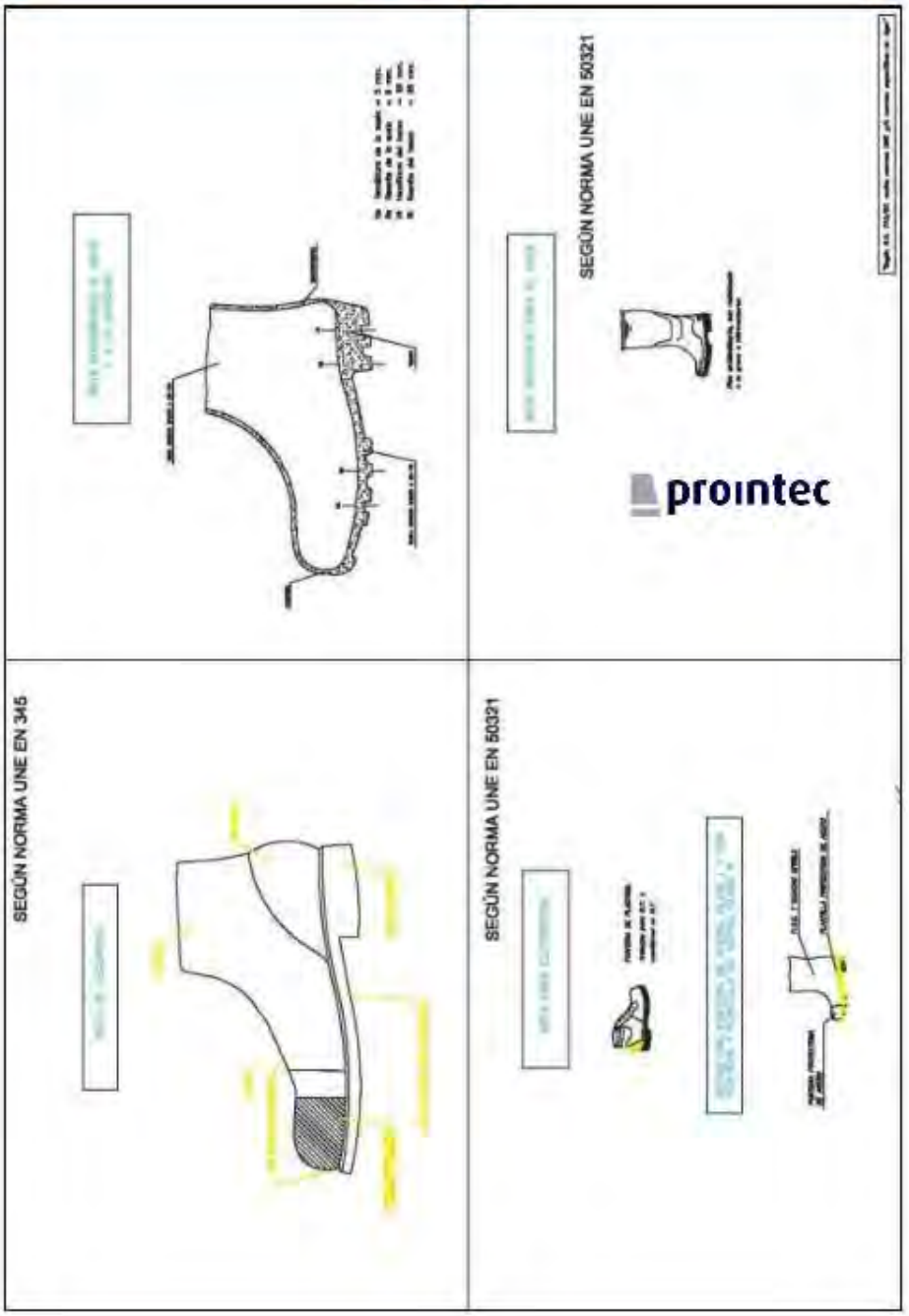
EPI´S

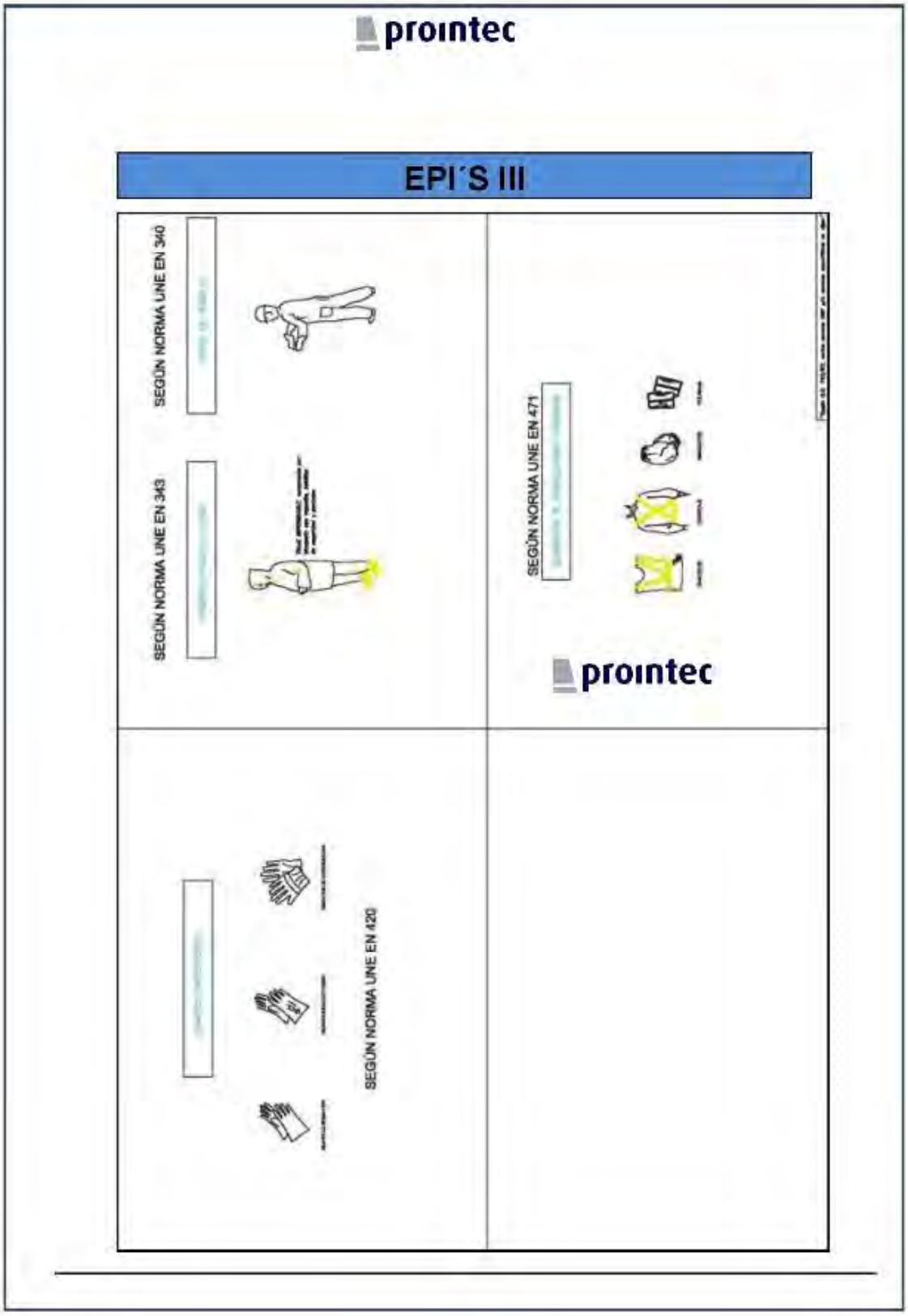


prointec

prointec

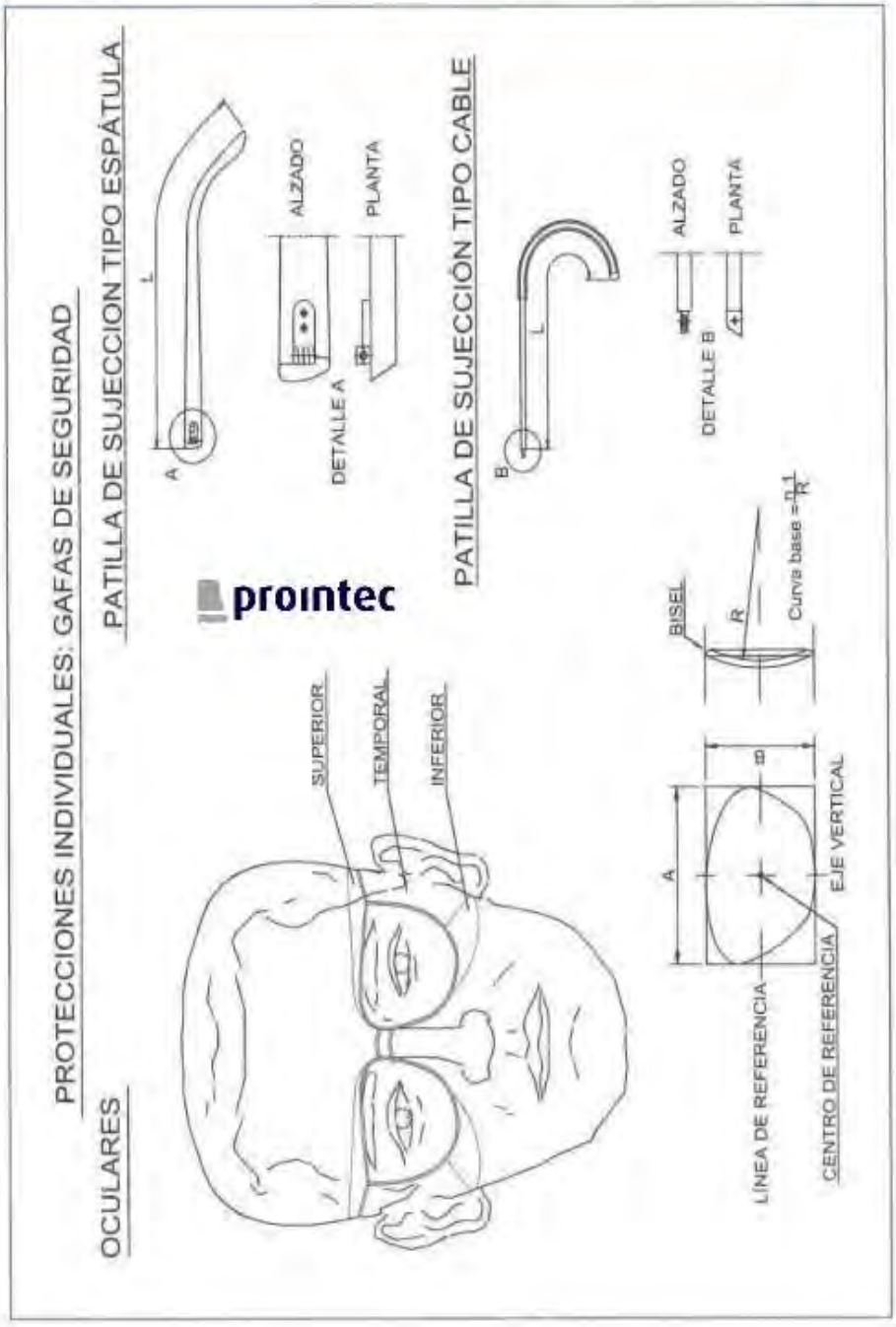
EPI´S II




prointec
EPI´S III
SEGÚN NORMA UNE EN 340
SEGÚN NORMA UNE EN 343
SEGÚN NORMA UNE EN 471
prointec
SEGÚN NORMA UNE EN 420

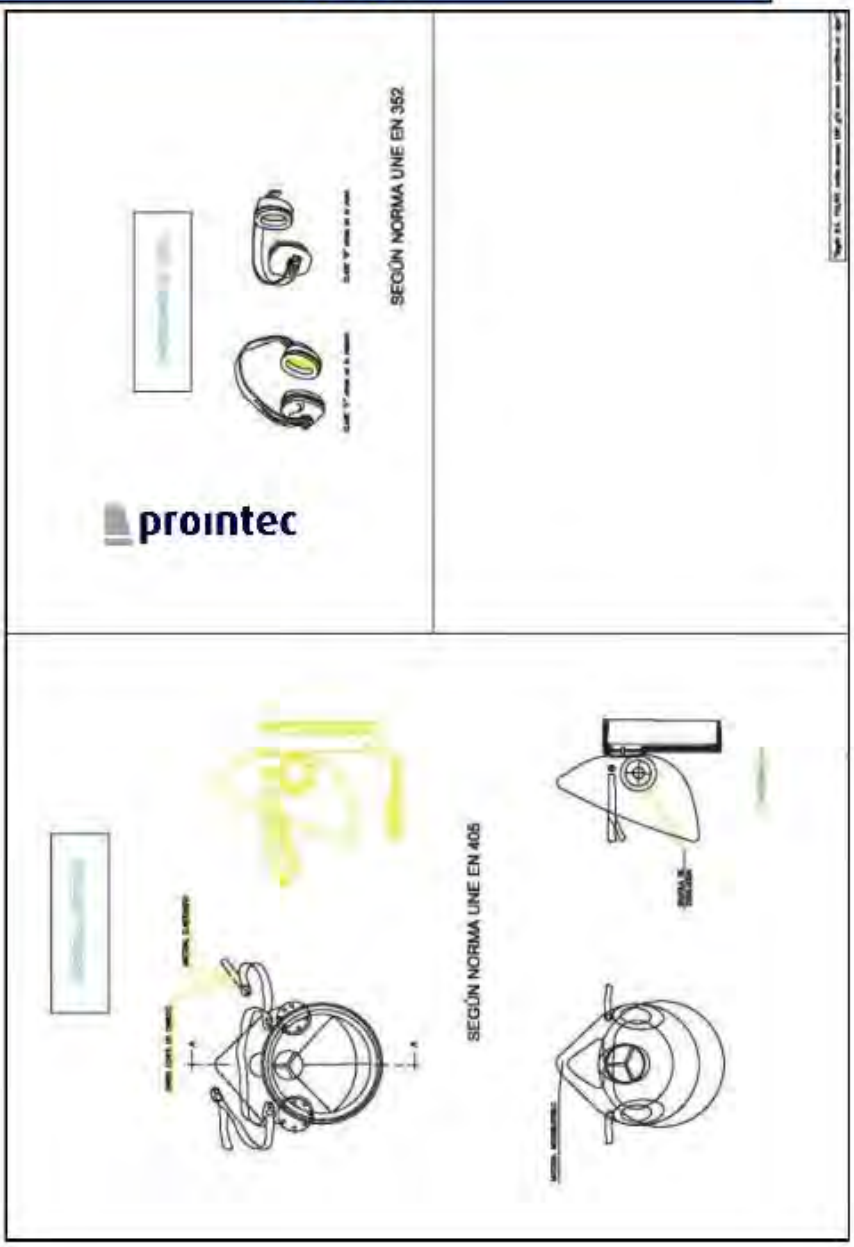
prointec

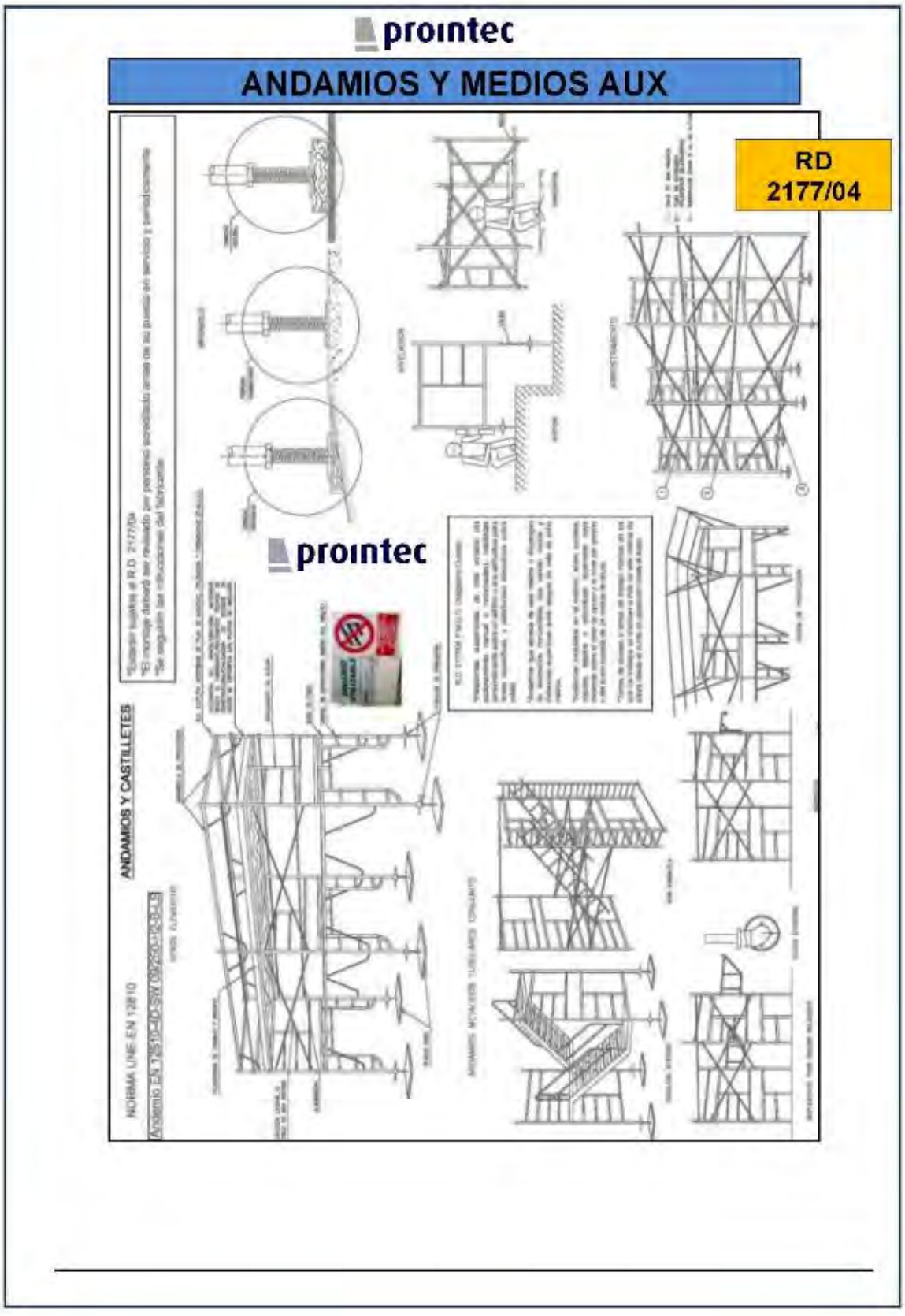
EPI´S IV



prointec

EPI´S V

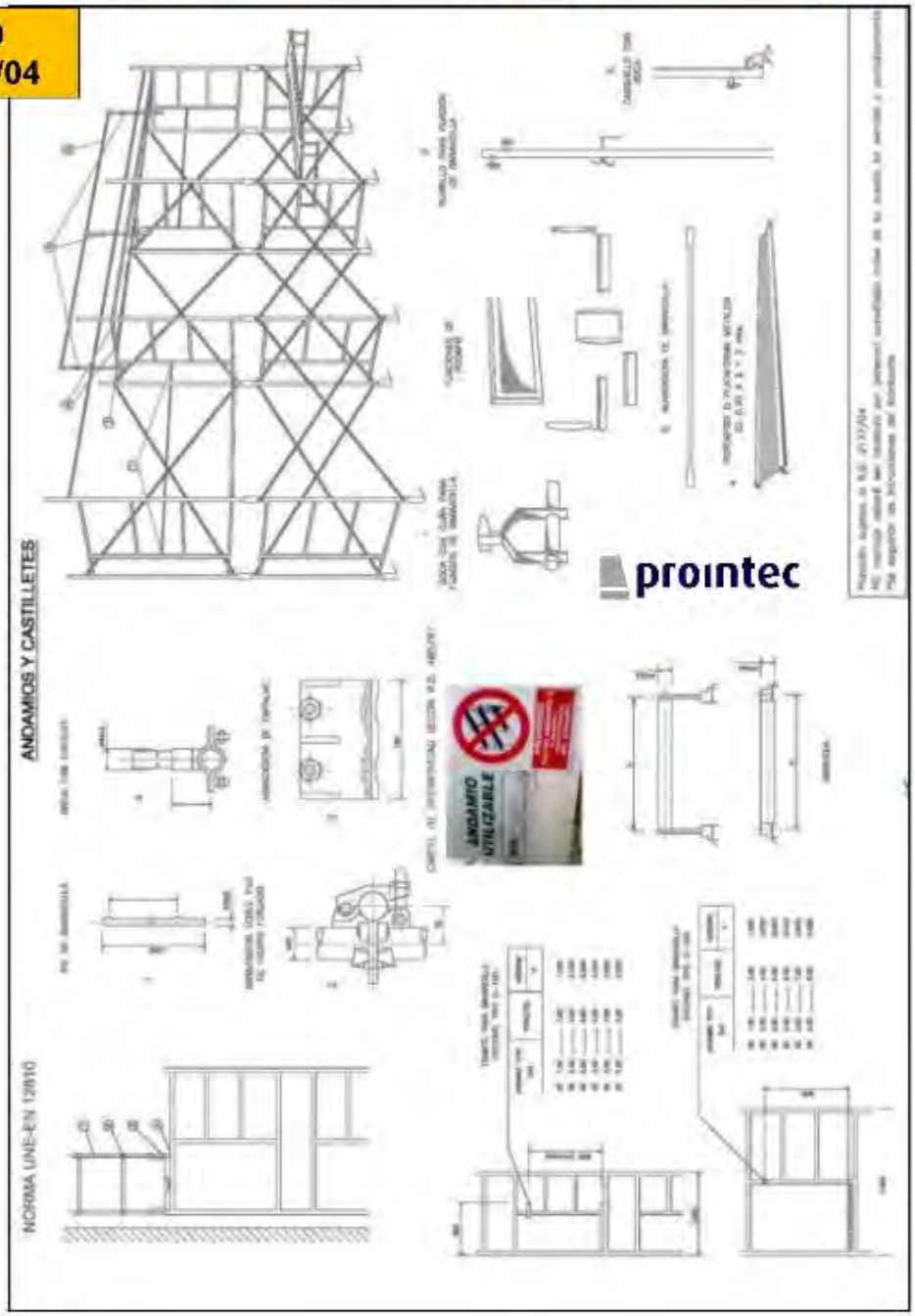



prointec
ANDAMIOS Y MEDIOS AUX
RD
2177/04
prointec
ANDAMIOS Y CASTILLETES
NORMA UNE-EN 12810

prointec

ANDAMIOS Y MEDIOS AUX II

RD 2177/04

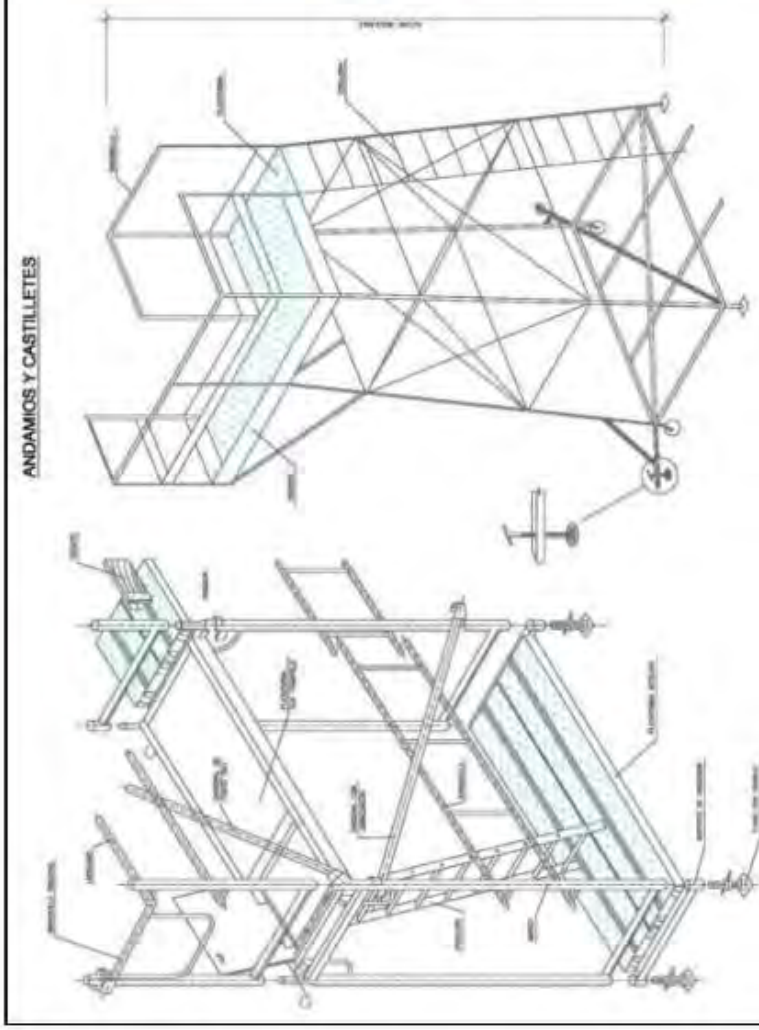


prointec

ANDAMIOS Y MEDIOS AUX III

RD 2177/04

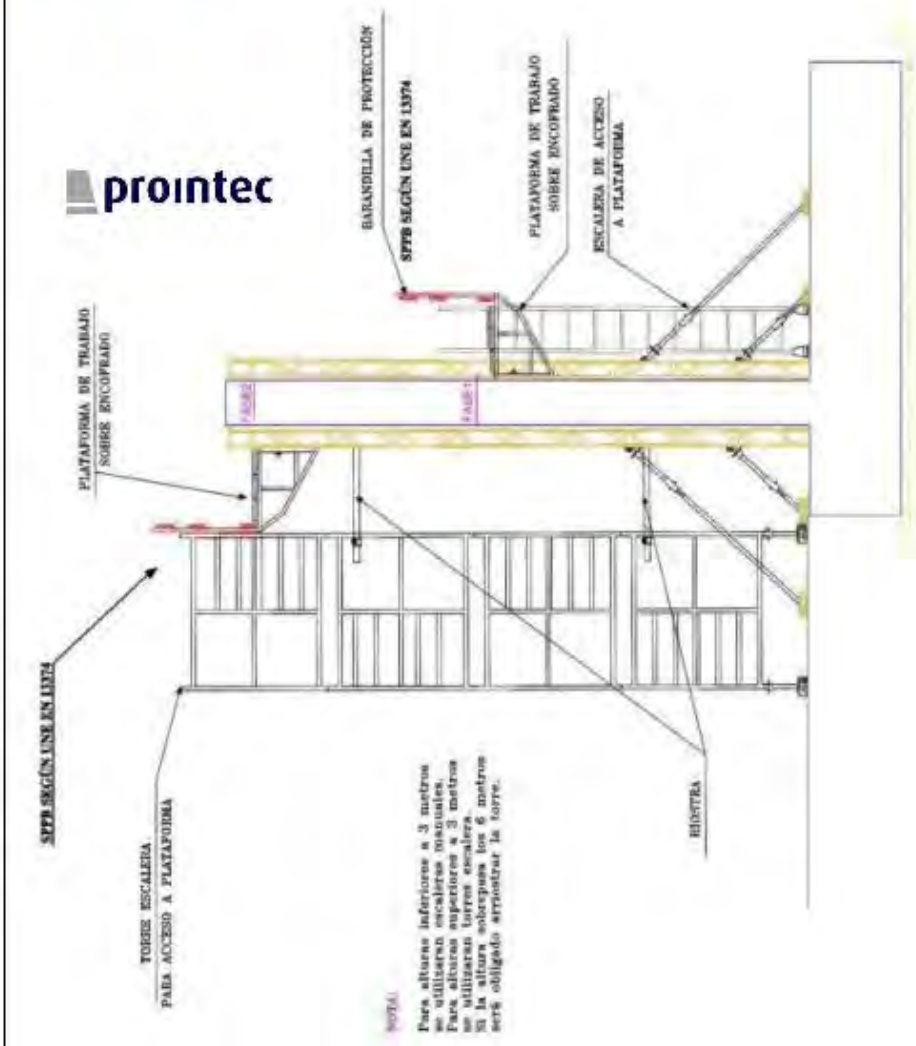
prointec



prointec

ANDAMIOS Y MEDIOS AUX IV

RD 2177/04

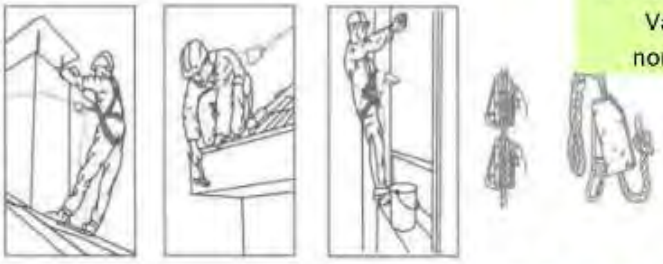


prointec

TRABAJOS VERTICALES Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS

UNE-EN
Varia
normas

SEGURO DE ANCLAJE MÓVIL



prointec

SEGUROS AUTOMÁTICOS ANTICAÍDA

ANCLAJES CINTURÓN DE SEGURIDAD

prointec

TRABAJOS VERTICALES Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS II

prointec

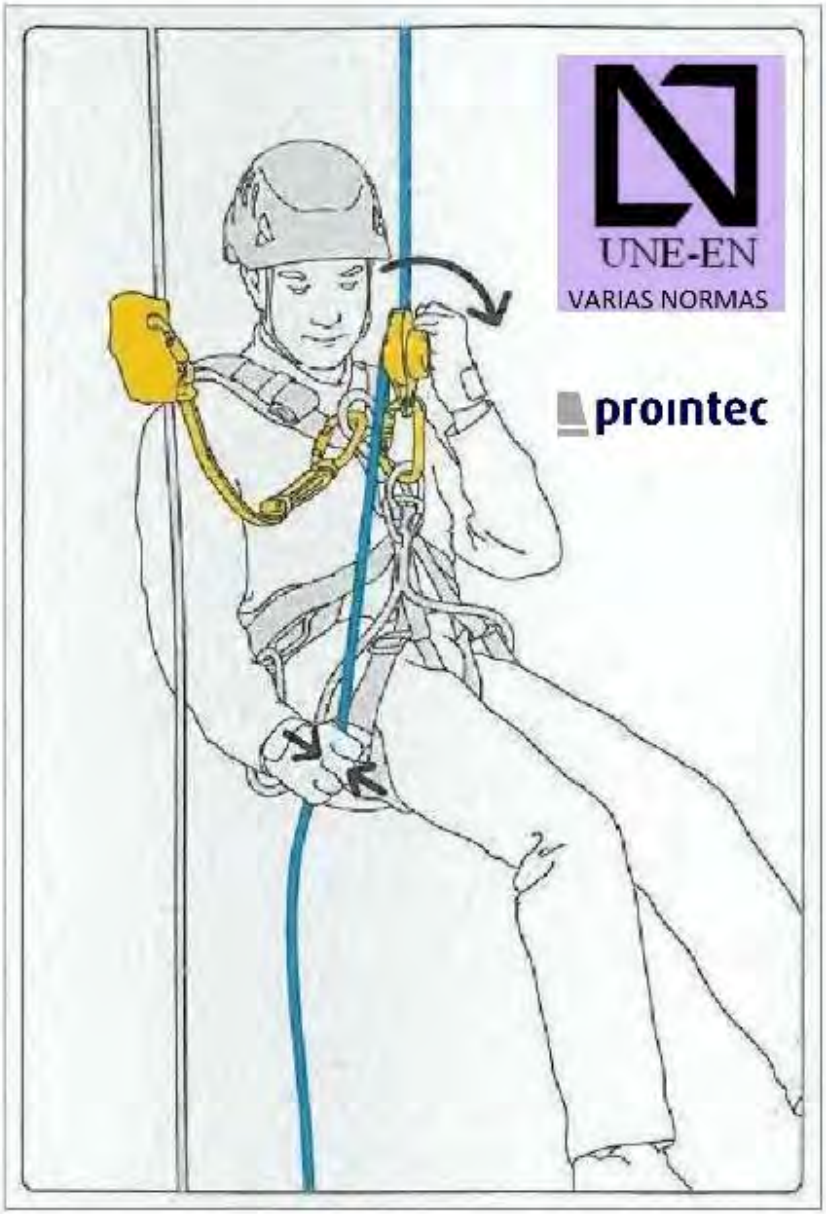
UNE-EN
VARIAS NORMAS

CASCO DE SEGURIDAD ESCALADA

prointec

TRABAJOS VERTICALES Y SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO MEDIANTE CUERDAS III

ESQUEMA GRÁFICO UTILIZACIÓN DE LOS EPI



prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97

N.º de señal	Significado	Símbolo
25	Materias tóxicas	
26	Materias corrosivas	
27	Riesgo eléctrico	
28	Peligro en general	
29	Radiaciones láser	
30	Vehículos de manutención	
31	Riesgo de tropezar	
32	Caída a distinto nivel	
33	Riesgo biológico	
34	Baja temperatura	
35	Radiaciones no ionizantes	
36	Campo magnético intenso	

Figura 9.3. *Señales de advertencia (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
37	Materias inflamables	
38	Materias comburentes	
39	Materias explosivas	
40	Materias nocivas o irritantes	
41	¡Atención! Puesta a tierra	
42	Alta tensión	
43	Riesgo eléctrico 400 V	
44	Señalización de cables subterráneos	

Figura 9.3. *Señales de advertencia (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
45	Extintor	
46	Manguera para incendios (Boca de incendio equipada, *BIE*)	

Figura 9.4. *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y de salvamento o socorro.*

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (II)

N.º de señal	Significado	Símbolo
47	Teléfono para la lucha contra incendios	
48	Escalera de mano	
49	Dirección que debe seguirse (señal adicional a las siguientes). Son cuatro: arriba, abajo, derecha e izquierda.	
50	Columna hidrante al exterior	H 100 / 8,7 / 3,4
51	Avisador de alarma	
52	Vía salida de socorro	
53	Vía salida de socorro	
54	Vía salida de socorro	
55	Vía salida de socorro	
56	Vía salida de socorro	
57	Teléfono de salvamento	
58	Salida de emergencia: presionar la barra para salir	

Figura 9.4. *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y de salvamento o socorro (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
59	Dirección que debe seguirse (señal adicional a las siguientes). Son cuatro: arriba, abajo, derecha e izquierda.	
60	Primeros auxilios	
61	Camilla	
62	Ducha de seguridad	
63	Lavado de ojos	

Figura 9.4. *Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios y de salvamento o socorro (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
64	Entrada a sala de máquinas	SALA DE MÁQUINAS
65	Aparcamiento	P PARKING
66	Indicación de almacén	

Figura 9.5. *Señales de información.*

Figura 9.6. *Señal de riesgo de caídas, desniveles, choques y golpes (riesgo permanente).*

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (III)

N.º de señal	Significado	Símbolo
1	Prohibido fumar	
2	Prohibido apagar con agua	
3	Prohibido fumar y encender fuego	
4	Agua no potable	
5	Prohibido el paso a los peatones	
6	Prohibido a los vehículos de manutención	
7	Entrada prohibida a personas no autorizadas	
8	No tocar	

Figura 9.1. *Señales de prohibición.*

N.º de señal	Significado	Símbolo
9	Protección obligatoria de las vías respiratorias	
10	Protección obligatoria de la cabeza	
11	Protección obligatoria del oído	
12	Protección obligatoria de la vista	

Figura 9.2. *Señales de obligación.*

N.º de señal	Significado	Símbolo
13	Protección obligatoria de las manos	
14	Protección obligatoria de los pies	
15	Protección obligatoria de la cara	
16	Protección individual obligatoria contra caídas	
17	Vía obligatoria para peatones	
18	Protección obligatoria del cuerpo	
19	Obligación general (acompañada si procede, de una señal adicional)	
20	Es obligatorio usar guantes aislantes	
21	Es obligatorio usar botas aislantes	
22	Es obligatorio lavarse las manos	

Figura 9.2. *Señales de obligación (continuación).*

N.º de señal	Significado	Símbolo
23	Materias radiactivas	
24	Cargas suspendidas	

Figura 9.3. *Señales de advertencia.*

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (IV)

SEÑALIZACIÓN DE ADVERTENCIA

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO ELÉCTRICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE PELIGRO EN GENERAL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO BIOLÓGICO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE MATERIAS COMBURENTES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACIONES NO IONIZANTES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CAMPO MAGNÉTICO INTERNO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CAÍDA, CHOQUE Y GOLPES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (V)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

prointec

prointec

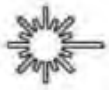
SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (VI)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE CAÍDA DE OBJETOS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE LÍNEA ELÉCTRICA AÉREA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE ANDAMAJE INCOMPLETO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE MAQUINARIA PESADA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE DESPRENDIMIENTO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES		NEGRO	NARANJA	NEGRO	

prointec

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS SEGÚN RD 485/97 (VII)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CAIDAS A DISTINTO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

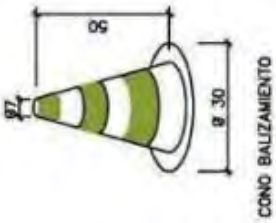
prointec

prointec

SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRAS

VALLAS DESVIÓ TRAFICO

prointec



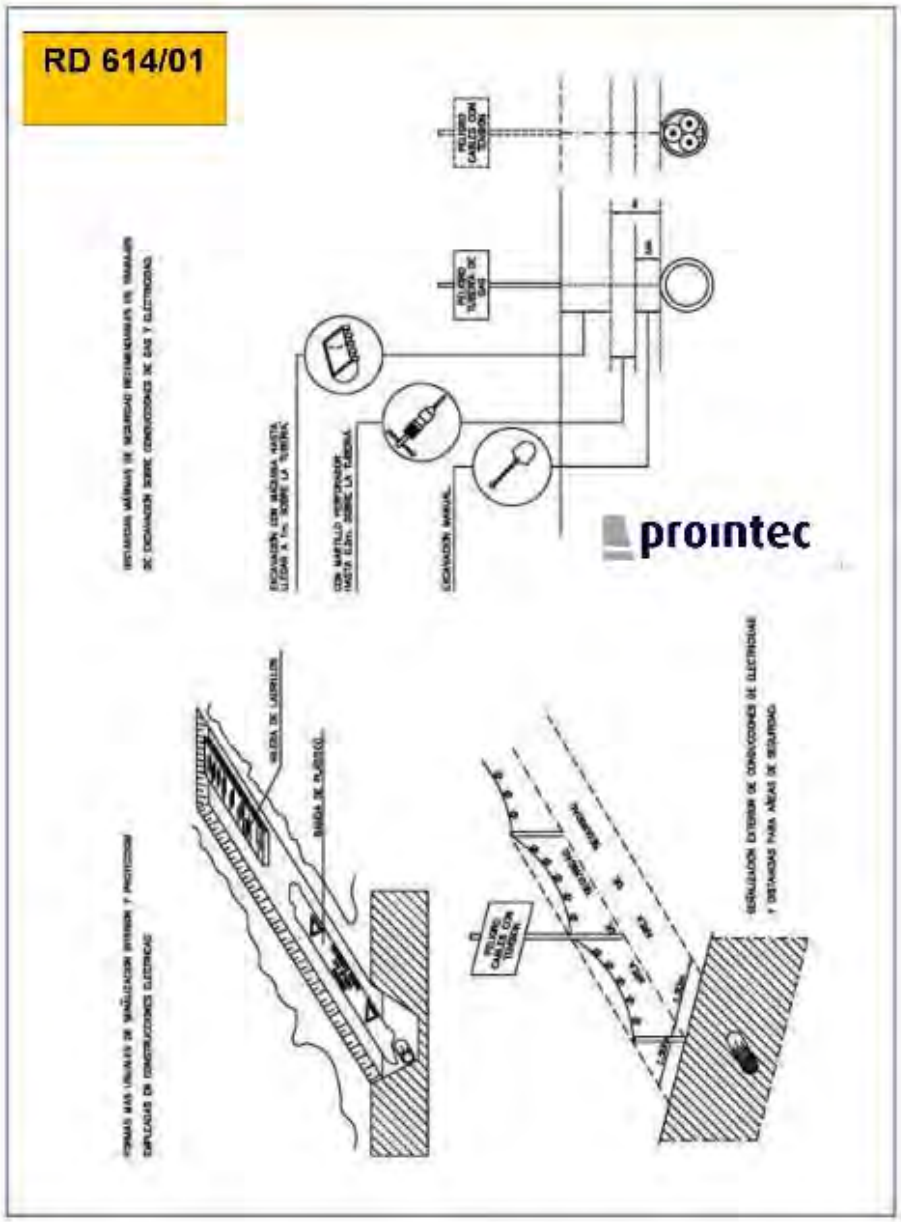
CONO BALIZAMIENTO

prointec

prointec

RIESGOS ELECTRICOS

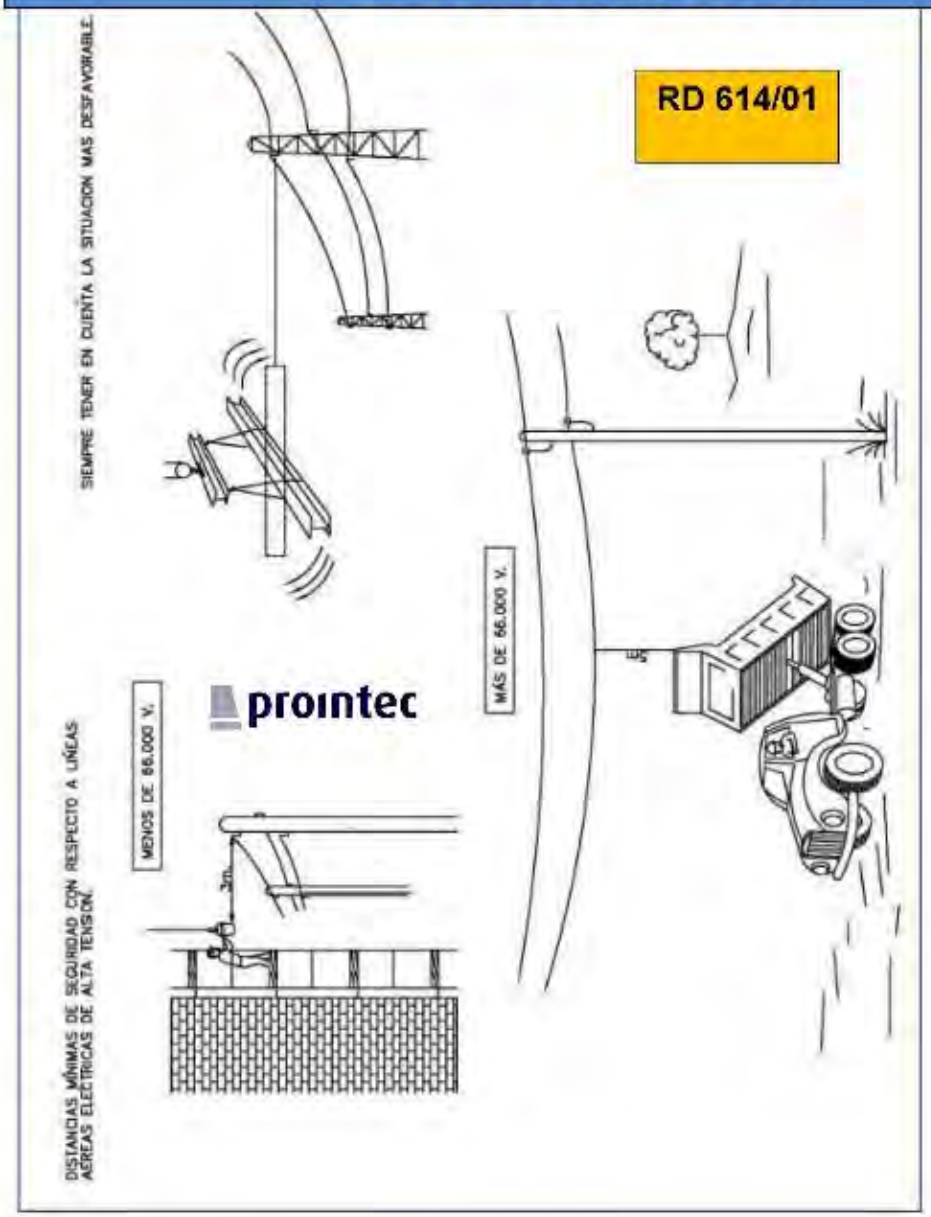
RD 614/01



prointec

RIESGOS ELECTRICOS II

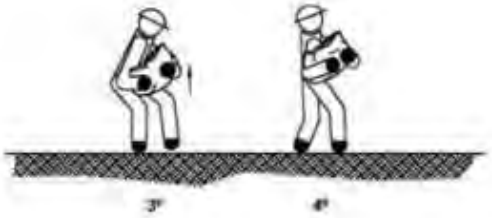
RD 614/01



prointec

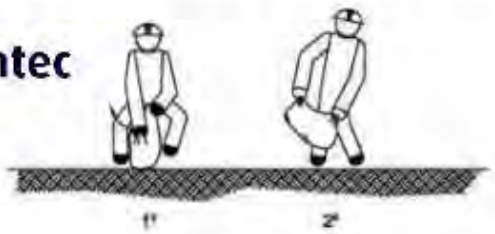
ERGONOMÍA

prointec



B.- CÓMO RECOGER DEL SUELO Y TRANSPORTAR

prointec



MANEJO MANUAL DE CARGAS:

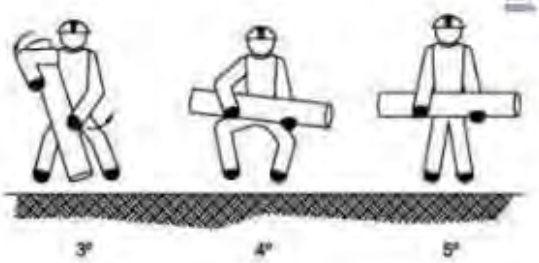
SACOS

prointec

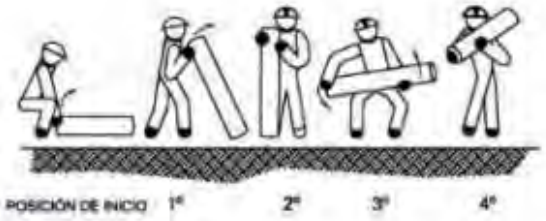
ERGONOMÍA II

A.- CÓMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.

prointec



B.- CÓMO PONER SOBRE EL HOMBRO Y TRANSPORTAR



prointec

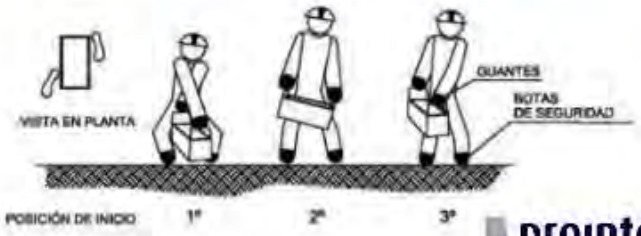
MANEJO MANUAL DE CARGAS:

TUBOS Y CAJAS CON ASAS

prointec

ERGONOMÍA III

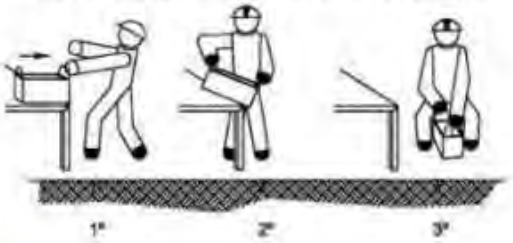
A.- CÓMO LEVANTAR Y TRANSPORTAR.



prointec

B.- CÓMO DEPOSITAR SOBRE UNA MESA O BANCO.

C.- CÓMO RECOGER O BAJAR D EUNA ESTANTERIA.



prointec

MANEJO MANUAL DE CARGAS:

TUBOS Y CAJAS CON ASAS

prointec

SEÑALIZACION VIAL DE OBRAS

prointec

SEÑALES PARA DESVIOS DE TRÁFICO

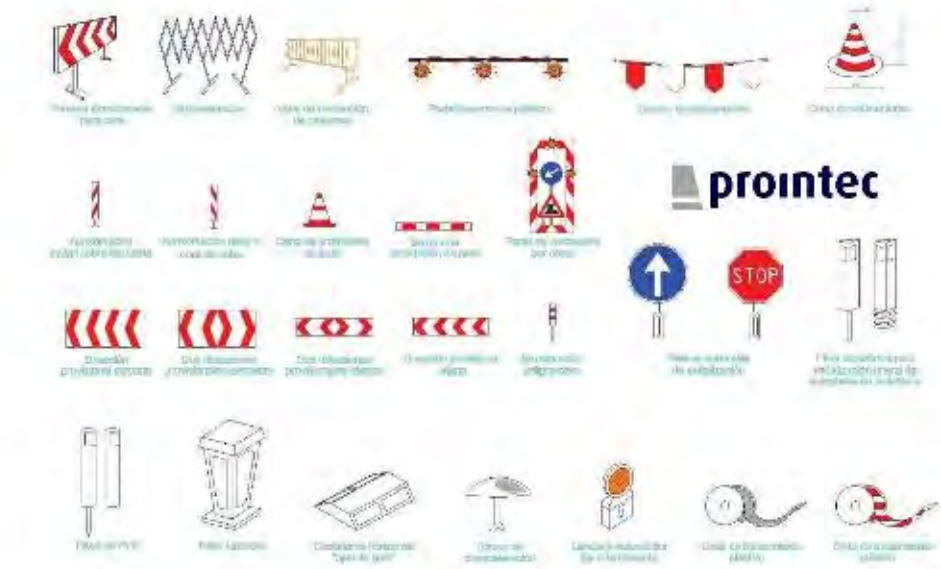
prointec

SEGÚN 8.3.IC o manual de señalización del cabildo

El PSS debe indicar el tamaño de las señales y el nivel de reflectancia mínimo

prointec

SEÑALIZACION VIAL DE OBRAS II



prointec

SEGÚN 8.3.IC o manual de señalización del cabildo

El PSS debe indicar el tamaño de las señales y el nivel de reflectancia mínimo

prointec

SEÑALIZACION DE ACCESOS A LA OBRA

ES OBLIGATORIO SEGUIR LAS NORMAS DE SEGURIDAD

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

Todos los accesos a la obra deben estar señalizados para evitar el acceso de personal no autorizado

RD 485/97

prointec

ILUMINACIÓN TRABAJOS NOCTURNOS

prointec

EN CASO DE REALIZAR TRABAJOS NOCTURNOS SE DEBERÁN IMPLANTAR EQUIPOS DE ILUMINACIÓN

RD 486/97

ORGANIGRAMA PREVENTIVO

prointec

SEÑALIZACION DE RIESGOS EN ZONAS CON TURISMO EXTRANJERO

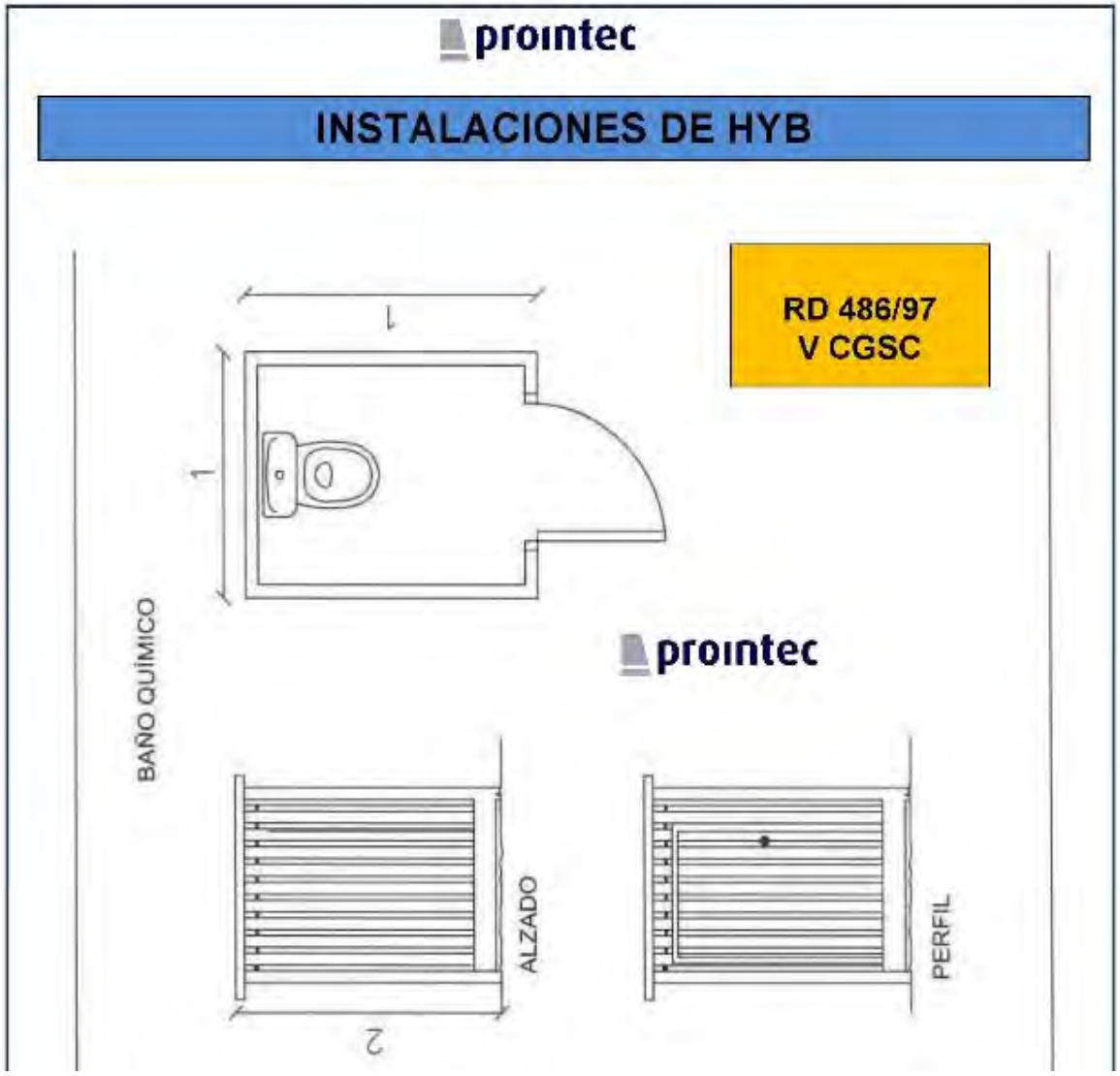
prointec

VORSICHT! GEFAHR VOR EINEM STURZ IN EINEM ANDEREN EBENE	¡PELIGRO! CAIDAS A DISTINTO NIVEL	CAUTION! RISK OF FALLING

BETRETEN VERBOTEN	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	NO ENTRY AUTHORISED PERSONNEL ONLY

prointec

EN LAS ZONAS DONDE ES HABITUAL EL TRANSITO DE TURISTAS EXTRAJEROS ES NECESARIO QUE SE COLOQUEN CARTELES DE RIESGOS TRADUCIDOS A LOS DISTINTOS IDIOMAS



Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

En Las Palmas de Gran Canaria, a mayo 2.021

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*

ANEXO I: PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE ACCESO A OBRA

El Contratista se encargará de controlar las personas y vehículos que accedan a la obra, cumpliendo con las medidas relacionadas a continuación.

El control de acceso de **personas** a la obra reunirá los siguientes requisitos:

- La obra estará vallada o delimitada, según proceda, en todo su perímetro, existiendo una persona designada que será responsable del control del acceso a la misma, además de colocar la señalización correspondiente.

- Previo al acceso de personal nuevo a la obra, sea de la Contrata o sea de las Subcontratas, la persona responsable del control de acceso conocerá este hecho, disponiendo de un listado con el nombre y DNI de estas personas.

- Previo al acceso de personal nuevo a la obra, sea de la Contrata o sea de las Subcontratas, se habrá comprobado por el Contratista que cumplen con todos los requisitos que exigen la Ley 31/95 y los R.D. 39/97 y 1627/97:

- Contrato laboral y alta en la Seguridad Social.
- Reconocimiento médico (apto).
- Formación e información en materia preventiva según funciones.
- Recepción de EPI´s necesarios para sus funciones.
- Autorización uso de maquinaria según sus funciones.
- Conocimiento del PSS y los riesgos a los que estará sometido.

El control de acceso de **vehículos y maquinaria** a la obra reunirá los siguientes requisitos:

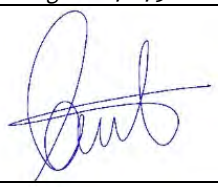
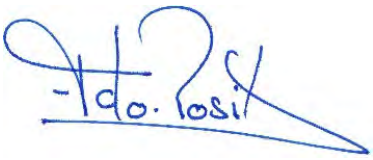
- Los vehículos autorizados tendrán la documentación que se les exige para circular por la vía pública en regla, habiendo pasado las Inspecciones Técnicas correspondientes.

- Respetarán la señalización existente en el interior del recinto de la obra.

- La maquinaria estará en buen estado, dispondrá de marcado CE o puesta en conformidad, habrá sido revisada por quien corresponda antes de comenzar a usarla y dispondrá de manual de manejo y mantenimiento.

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

En Las Palmas de Gran Canaria, a mayo 2.021

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

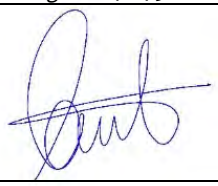
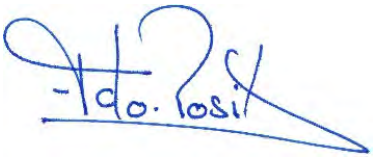
ANEXO II: NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA LAS VISITAS

A continuación, se relacionan las normas de seguridad de obligado cumplimiento para los técnicos de las Direcciones Facultativas, Vigilantes de Obra, Asistencias Técnicas y Control de Calidad, así como visitas ajenas a la obra que accedan al interior de la misma.

- Tener presente que se accede a una obra con actividad, por lo que debe seguirse en todo momento las indicaciones que haga el personal responsable de la misma.
- Será obligatorio el empleo de equipos de protección individual siempre que se transite las zonas de trabajo (cascos, botas y chaleco reflectante).
- Todas las visitas serán guiadas por un responsable de la obra.
- En función del avance de la obra, se deberá coordinar junto con la empresa principal y resto de empresas de la obra los accesos y vías más seguros, para informar de ello a los visitantes.
- En las casetas de obra deben estar expuestos los teléfonos de emergencia de los hospitales más cercanos. Igualmente se tendrá a disposición un extintor polivalente así como un botiquín de primeros auxilios. Todo ello se comunicará a las visitas para su conocimiento.
- No se debe aparcar el vehículo privado en cualquier sitio de la obra, debiéndose aparcar en los sitios dispuestos para ello.
- Si el agua corriente de obra no es potable se comunicará a las visitas.

Estudio de Seguridad Y Salud realizado por:

En Las Palmas de Gran Canaria, a mayo 2.021

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº10.- GESTIÓN DE RESIDUOS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO N°10.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

ÍNDICE

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA 3

1.1.- INTRODUCCIÓN 3

1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS. 3

1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS 6

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO 6

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA. 6

3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS. 6

3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU. 7

3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS. 7

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA. 8

4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU. 8

4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN 9

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS 9

5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS. 10

5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS. 10

5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS. 10

5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES) 10

5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS. 10

5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA. 10

5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS. 11

5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS. 11

5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS. 11

5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO. 12

5.1.2.- MAQUINARIA. 12

5.2.- RESPONSABILIDADES. 13

5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS. 13

5.2.2.- RESPONSABILIDADES. 13
5.3.- MEDICION Y ABONO 14
6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS 14

ANEJO Nº10.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

1.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN OBRA

1.1.- INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y la Ley 1/1999 de 29 de enero de Residuos de Canarias, se presenta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición del proyecto denominado ***"ROYECTO DE SENDERO NATURAL DE ACCESO AL PARQUE NATURAL DE CORRALEJO. ACCESO A LAS PLAYAS DEL VIEJO, EL POZO Y EL MÉDANO. T.M. DE LA OLIVA. ISLA DE FUERTEVENTURA."***.

1.2.- IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS.

La identificación de los residuos a generar, se realiza mediante la codificación de la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Los residuos se han dividido en tres subcategorías, A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos, que se exponen a continuación:

- **RCDs de Nivel I (A1).-** Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura del Servicio de Obras Públicas del Cabildo de Gran Canaria, contenidas en los diferentes proyectos desarrollados, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras y no compensados en la propia traza. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

- **RCDs de Nivel II (A2).-** Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. *Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción.*

RCDs PELIGROSOS (A3).- Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el computo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras que no contienen sustancias peligrosas (no compensado)
A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01 (no contienen alquitrán de hulla)
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
X	17 04 05	Hierro y Acero
-	17 04 06	Metales mezclados
-	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
X	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
X	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
X	17 02 02	Vidrio
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
-	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas (que no contienen sustacias peligrosas) distintos de los mencionados en el código 01 04 07, (Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos)
-	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
-	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
-	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, bloques, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
-	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
A.3.	**RCD: Potencialmente peligrosos y otros**	
	1. Basuras	
X	20 02 01	Residuos biodegradables
X	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla (macadam asfáltico)
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen sustancias peligrosas
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

1.3.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

En base a los datos del presupuesto y la estimación de los materiales que no pueden medirse con exactitud, los valores de residuos generados en la obra son:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	58,750
Ladrillos, tejas, cerámicos	3,300
Metal	14,400
Madera	0,000
Vidrio	0,050
Plástico	4,200
Papel y cartón	0,050

2.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

La mayor parte de los residuos que se generan en la obra son de naturaleza no peligrosa. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Con respecto a las moderadas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando. El Constructor se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al "gestor de residuos" correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

3.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS GENERADOS EN OBRA.

3.1.- PREVISIÓN DE REUTILIZACIÓN EN OBRA U OTROS EMPLAZAMIENTOS.

En caso de ser posible la reutilización en obra de ciertos materiales, no contaminados con materiales peligrosos, se marcarán las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

3.2.- OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN SITU.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales no contaminados (propia obra o externo.

	OPERACIÓN PREVISTA
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a instalaciones de gestor autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

3.3.- DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad Autónoma de Canarias para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

- RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
- RSU: Residuos Sólidos Urbanos

- RNP: Residuos NO peligrosos
- RP: Residuos peligrosos

4.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA.

4.1.- MEDIDAS DE SEGREGACIÓN IN SITU.

Tal como se establece en el **art. 5. 5.** y la **disposición final cuarta. Entrada en vigor, del REAL DECRETO 105/2008**, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia, por la que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, los residuos de construcción y demolición deberán separarse 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:

Para obras iniciadas **transcurridos dos años** desde la entrada en vigor del real decreto (**a partir de 14 de Febrero 2010**):

Hormigón	80,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

Para el presente estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, se estiman y prevén las siguientes fracciones y pesos totales de las mismas:

Tonelaje de residuos reales de obra	
Hormigón	58,750
Ladrillos, tejas, cerámicos	3,300
Metal	14,400
Madera	0,000
Vidrio	0,050
Plástico	4,200
Papel y cartón	0,050

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
X	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
X	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

4.2.- INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO, MANEJO U OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN.

X	No existirá acopio de residuos en obra, serán transportados directamente a gestor autorizado.
	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
	Contenedores para residuos urbanos
	Planta móvil de reciclaje "in situ"
	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

5.- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS DE GESTION DE LOS RESIDUOS

Para fomentar el reciclado o reutilización de los materiales contenidos en los residuos, éstos deben ser aislados y separados unos de otros. La gestión de los residuos en la obra debe empezar por su separación selectiva, cumpliendo los mínimos exigidos en el R.D. 105/2008.

Cuando no sea viable el almacenamiento de residuos por el tipo de obra, como por ejemplo en obras lineales sin zona de instalaciones o acopios de obra, donde colocar los contenedores o recipientes destinados a la separación y almacenaje de los residuos, siempre y cuando no se llegue a los límites de peso establecidos en el artículo 5.5 del R.D. 105/08 que obliguen a separar dichos residuos en obra, se podrá, bajo autorización del Director de Obra, transportar directamente los residuos a un gestor autorizado, sin necesidad de acopio o almacenamiento previo, para con ello no generar afecciones a las infraestructuras o a terceros. Cabe destacar, que en el caso de residuos peligrosos, el transporte a instalación de gestión, deberá ser realizado por las empresas autorizadas al efecto. En caso de no existir la posibilidad de almacenar o acopiar en obra ciertos residuos no peligrosos por falta de espacio físico, cuyo peso supere el establecido en el R.D. 105/08, bajo la autorización del Director de Obra, se podrá

separar el residuo sobre el elemento de transporte y una vez cargado el elemento de transporte en su carga legal establecida, transportar dicho residuo a gestor autorizado.

5.1.- OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESÍDUOS.

5.1.1.- TRANSPORTE DE RESIDUOS.

5.1.1.1.- DEFINICIÓN Y CONDICIONES DE LAS PARTIDAS DE OBRA EJECUTADAS.

Operaciones destinadas a la gestión de los residuos generados en obra: residuo de construcción o demolición o material de excavación.

Se han considerado las siguientes operaciones:

- Transporte o carga y transporte del residuo: material procedente de excavación o residuo de construcción o demolición
- Eliminación del residuo en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.2.- RESIDUOS PELIGROSOS (ESPECIALES)

Los residuos peligrosos (especiales) serán separados del resto y se enviarán inmediatamente para el tratamiento en las instalaciones del gestor autorizado.

5.1.1.3.- CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

La operación de carga se hará con las precauciones necesarias para conseguir unas condiciones de seguridad suficientes. Los vehículos de transporte tendrán los elementos adecuados para evitar alteraciones perjudiciales del material.

El trayecto a recorrer cumplirá las condiciones de anchura libre y pendiente adecuadas a la maquinaria a utilizar.

5.1.1.4.- TRANSPORTE A OBRA.

Transporte de tierras y material de excavación o rebaje, o residuos de la construcción, entre dos puntos de la misma obra o entre dos obras. Las áreas de vertido serán las definidas por la Dirección de Obra.

El vertido se hará en el lugar y con el espesor de capa indicados. Las características de las tierras estarán en función de su uso, cumplirán las especificaciones de su pliego de condiciones y será necesaria la aprobación previa de la Dirección de Obra.

5.1.1.5.- TRANSPORTE A INSTALACIÓN EXTERNA DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El material de desecho que la Dirección de Obra no acepte para ser reutilizado en obra, se transportará a una instalación externa autorizada, con el fin de aplicarle el tratamiento definitivo. El transportista entregará un certificado donde se indique, como mínimo:

- Identificación del productor y del poseedor de los residuos.
- Identificación de la obra de la que proviene el residuo y el número de licencia.
- Identificación del gestor autorizado que ha gestionado el residuo.
- Cantidad en t y m3 del residuo gestionado y su codificación según código CER

5.1.1.6.- CONDICIONES DEL PROCESO DE EJECUCIÓN CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Y RESIDUOS.

El transporte se realizará en un vehículo adecuado, para el material que se desea transportar, dotado de los elementos que hacen falta para su desplazamiento correcto. Durante el transporte el material se protegerá de manera que no se produzcan pérdidas en los trayectos empleados.

Residuos de la construcción:

La manipulación de los materiales se realizará con las protecciones adecuadas a la peligrosidad del mismo.

5.1.1.7.- UNIDAD Y CRITERIOS DE MEDICIÓN TRANSPORTE DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN O RESIDUOS.

Tonelada métrica, obtenida de la medición del volumen de la unidad según perfiles y multiplicados por los pesos específicos correspondientes, que se establecen en los cuadros de cálculo del documento de Gestión de Residuos salvo criterio específico de la Dirección de Obra.

No se considera esponjamiento en el cálculo de los volúmenes de materiales demolidos, dado que el transporte de material esponjado ya se abona en los precios de demolición o excavación u otras unidades similares como transporte a gestor autorizado.

El presente documento, en su presupuesto, sólo incluye el coste de gestión de los residuos en instalaciones de un gestor autorizado, los costes de transporte ya están incluidos en las unidades correspondientes de excavación, demolición, etc.

5.1.1.8.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la cual se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

5.1.2.- MAQUINARIA.

El tipo de maquinaria necesaria para la manipulación de los residuos depende de las características de los residuos que se originen.

Existe una amplia diversidad de medios para estos cometidos, que, no obstante, pueden ser clasificados en los tipos siguientes:

- Compactadores: para materiales de baja densidad y resistencia (por ejemplo, residuos de oficina y embalajes). Reducen los costes porque disminuyen el volumen de residuos que salen fuera de la obra.
- Machacadoras de residuos pétreos para triturar hormigones de baja resistencia, sin armar, y, sobre todo, obra de fábrica, mampostería y similares. Son máquinas de volumen variable, si bien las pequeñas son fácilmente desplazables. Si la obra es de gran tamaño, se puede disponer de una planta recicladora con la que será posible el reciclado de los residuos machacados en la misma obra.
- Báscula para obras donde se producen grandes cantidades de residuos, especialmente si son de pocos materiales. Garantiza el conocimiento exacto de la cantidad de residuos que será transportada fuera de la obra, y por consiguiente que su gestión resulta más controlada y económica.

5.2.- RESPONSABILIDADES.

5.2.1.- DAÑOS Y PERJUICIOS.

Será de cuenta del Contratista indemnizar todos los daños que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución de las obras.

Cuando tales perjuicios hayan sido ocasionados como consecuencia inmediata y directa de una orden de la Administración, será ésta responsable dentro de los límites señalados en la Ley de Régimen Jurídico de la Administración del Estado. En este caso, la Administración podrá exigir al Contratista la reparación material del daño causado por razones de urgencia, teniendo derecho el Contratista a que se le abonen los gastos que de tal reparación se deriven.

5.2.2.- RESPONSABILIDADES.

Todos los que participan en la ejecución material de la obra tienen una responsabilidad real sobre los residuos: desde el peón al director, todos tienen su parte de responsabilidad.

La figura del responsable de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan. En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- En todo momento se cumplirán las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra conocerá sus responsabilidades acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.

- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.
- El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

5.3.- MEDICION Y ABONO

Las mediciones de los residuos se realizarán en la obra, estimando su peso en toneladas de la forma más conveniente para cada tipo de residuo y se abonarán a los precios indicados en los cuadros de precios correspondientes del presupuesto. En dichos precios, se abona el canon de gestión de residuos en gestor autorizado y no incluye el transporte, dado que está ya incluido en la propia unidad de producción del residuo correspondiente, salvo que dicho transporte, esté expresamente incluido en el precio unitario.

6.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

Como anexo a este estudio se aporta mediciones desglosadas y valoradas correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, suponiendo un coste de ejecución material de CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO CON VEINTE CÉNTIMOS (5.275,20 €).

ANEXO 1.

MEDICIÓN Y VALORACIÓN DE RESIDUOS.

PRESUPUESTO

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS			
12.03	tn **RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN** Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con código 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	1.103,32	2,50	2.758,30
12.04	tn **RESIDUOS METALICOS** Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	14,40	1,06	15,26
12.06	tn **RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)** Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con código 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	19,37	12,73	246,58
12.07	tn **RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN** Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con código 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	125,00	12,73	1.591,25
12.08	tn **RESIDUOS DE HORMIGÓN** Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	58,75	2,50	146,88
12.09	tn **RESIDUOS DE LADRILLOS** Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	3,30	2,50	8,25
12.11	tn **RESIDUOS DE PAPEL** Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	39,22	1,96
12.12	tn **RESIDUOS DE PLASTICO** Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	4,20	113,42	476,36
12.13	tn **RESIDUOS DE VIDRIO** Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	113,42	5,67
12.14	tn **RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS** Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	61,48	3,07
12.15	tn **RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS** Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	0,05	432,48	21,62

PRESUPUESTO

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÒDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			5.275,20

Cabildo de Gran Canaria

ANEJO Nº11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

ANEJO Nº11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

ÍNDICE

1 INTRODUCCIÓN. 1
2 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO. 1
2.1 SONDEOS. 1
3 INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS. 2
4 ESTUDIO GEOTÉCNICO. LABETEC S.A. 2

ANEJO N°11.- ESTUDIO GEOTÉCNICO.

1 INTRODUCCIÓN.

El Cabildo de Gran Canaria contrata a la empresa Labetec S.A. el estudio del terreno donde está previsto el depósito de agua en el Matadero del Cabildo Insular de Gran Canaria, en orden a evaluar las incidencias y condicionantes geotécnicos del subsuelo y demás aspectos relativos al mismo.

2 CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

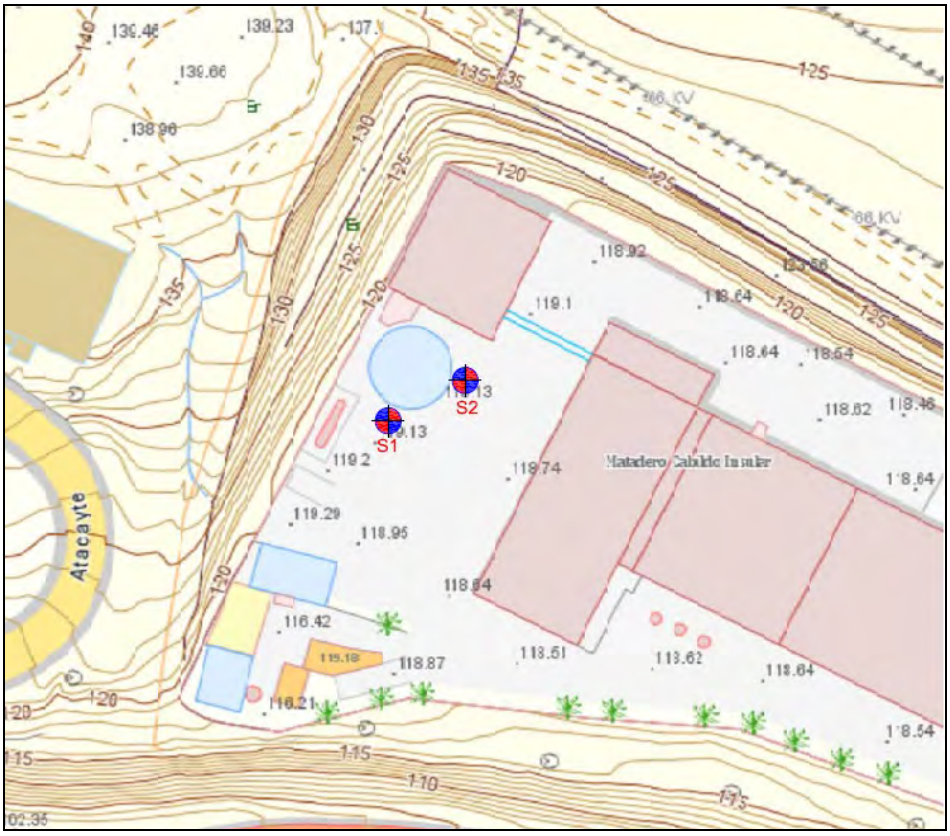
La campaña de reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de Trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio.

En cuanto a los Trabajos de Campo, comprendieron éstos la ejecución de dos sondeos mecánicos cuya localización se recoge en el plano adjunto y las siguientes coordenadas de localización:

2.1 SONDEOS.

COORDENADAS:

SONDEO	X	Y	PROFUNDIDAD (m)
1	28R 459006	3101892	8
2	28R 459021	3101899	8



3 INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS.

Basándonos en el perfil lito geotécnico del subsuelo del área investigada, una vez realizada la excavación prevista de aproximadamente 1,5 metros, el depósito quedaría apoyado en el nivel de conglomerados adecuado como soporte de cimentaciones superficiales.

Para estimar la tensión admisible se adopta la hipótesis de apoyo sobre terreno granular, bajo el nivel freático, hipótesis del lado conservador a estos efectos, pero que a largo plazo o puntualmente pudiera producirse.

En relación con la limitación de la carga de hundimiento, cabe comentar que para terrenos granulares como el aquí supuesto, la condición más limitativa viene impuesta por los aspectos deformacionales (asientos) y no por el de la resistencia.

Incluso adoptando un ángulo de razonamiento interno de unos 30° con los factores de carga correspondientes, se obtendrían valores de la carga admisible (introducido un coeficiente de seguridad de 3) superiores a los 300 kN/m2.

La estimación de la carga admisible por esta condición, en estos casos, se suele realizar habitualmente, por las fórmulas o ábacos de Terzaghi o Meyerhof (los de aquél son bastantes más conservadores que los de éste). Como valor medio, puede considerarse la expresión:

$$Qad = N \times s / 12 \times (B+1 / B)^2$$

Para dimensiones de B de 14-15 metros, un asiento de hasta 1,25 cm y N=48, se obtiene una tensión admisible de 200 kN/m2.

4 ESTUDIO GEOTÉCNICO. LABETEC S.A.

A continuación, se adjunta el estudio Geotécnico completo.

INFORME Nº: 07/21-11420-61

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD
POLÍG. INDUSTRIAL DE ARINAGA. C/ FRAGUA 39; M-1. AGÜIMES. 35118. GRAN CANARIA.
☎ 928 184 213 🖷 928 183 265 ✉ administracion@labetec.es
POLIG. INDUSTRIAL SAN ISIDRO. C/SAN ISIDRO Nº94 GÁLDAR. GRAN CANARIA
http://www.labetec.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO DE AGUA EN EL MATADERO DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

PETICIONARIOS: CABILDO DE GRAN CANARIA **JULIO 2021**

Laboratorio Acreditado por el Gobierno de Canarias en las Áreas de:
- Control del Hormigón, sus componentes y de las armaduras del acero **(EHA)**, ref. 08017EHA07
- Área de ensayos de laboratorio de geotécnia, **(GTL)**, con referencia 08017GTL07
- Área de control de los materiales de fábrica de piezas de hormigón, **(AFH)** ref. 08017AFH08
- Control de Firmes Flexibles y Bituminosos en Viales **(VSF)**, con referencia 08017VSF03
- Área de sondeos, toma de muestras y ensayos in situ para reconocimientos geotécnicos **(GTC)**, Ref. 08017GTC09
- Área de control de la soldadura de perfiles estructurales de acero, **(EAS)** ref. 08017EAS08

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.....2

2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO. 3

3. ENTORNO GEOLÓGICO.....7

4. CARACTERÍSTICAS LITOGEOTÉCNICAS DEL TERRENO. 11

5. INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS 17

6. AGRESIVIDAD DEL TERRENO A LOS HORMIGONES 18

7. CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-02 19

ANEJO I.- TRABAJOS DE CAMPO

ANEJO II.- *ENSAYOS DE LABORATORIO*

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

1. ANTECEDENTES Y OBJETO.

El presente trabajo ha sido llevado a cabo por encargo de CABILDO DE GRAN CANARIA.

Su objetivo se centra en torno al estudio del terreno donde está previsto un depósito de agua en el Matadero del Cabildo Insular de Gran Canaria, en orden a evaluar las incidencias y condicionantes geotécnicos del subsuelo y demás aspectos relativos al mismo.

En los correspondientes epígrafes de la presente memoria se recoge la descripción de la metodología seguida y trabajos de reconocimiento realizados, siguiendo por el marco geológico general en el que se inscribe la zona objeto de estudio, pasando posteriormente al análisis del perfil litológico y características geotécnicas del subsuelo.

Finalmente, se analizan los diferentes aspectos geotécnicos ligados a las obras, se estima la tensión admisible de terreno y medidas complementarias que, en su caso, deban adoptarse.

En los anejos se recogen los resultados de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

2. CAMPAÑA DE RECONOCIMIENTO GEOTÉCNICO DEL TERRENO.

La campaña de reconocimiento del terreno se ha llevado a cabo mediante la realización de Trabajos de Campo y Ensayos de Laboratorio.

En cuanto a los Trabajos de Campo, comprendieron éstos la ejecución de dos sondeos mecánicos cuya localización se recoge en el plano adjunto y las siguientes coordenadas de localización:

	COORDENADAS	
SONDEO	**X**	**Y**
1	28R 459006	3101892
2	28R 459021	3101899

La perforación realizada a rotación con batería de tubo simple tiene un diámetro de 101 mm, se procede a su entubación o no según la estabilidad de las paredes, anotándose las incidencias significativas que eventualmente pueden producirse en su ejecución, tales como pérdidas de aguas, caídas de maniobra, etc.

En el interior de los sondeos, se realizó, la consiguiente toma de muestras, así como ensayos Standard de Penetración Dinámica S.P.T., instalándose en su caso, al finalizar la perforación tubería piezométrica de plástico ranurado para la observación del nivel freático.

La cadencia de ejecución de ensayos S.P.T. y la toma de muestras obedece a una serie de ambos cada cambio de estrato, y como mínimo cada 3 ó 4 m. dentro del mismo.

Los ensayos S.P.T., se realizan con la cuchara normalizada y siguiendo la metodología habitualmente utilizada para este tipo de ensayos y que consta en los manuales especializados. Antes de proceder al ensayo, se comprueba que el corte no presenta abolladuras o melladuras, así como su estado de limpieza.

La toma de muestras inalteradas se realiza bien por percusión, bien por rotación (testigos) empleando este último procedimiento cuando el terreno es excesivamente duro como para impedir la hinca o requerir tal energía de modo que durante la toma se produzca una excesiva alteración o destrucción de la muestra.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

Los ensayos de laboratorio se realizaron según las normas UNE o en su defecto las NLT (Laboratorio de Transporte) correspondientes, y su clase se adapta al tipo de terreno, (granular o cohesivo) y estado de que se trata en cada caso, así como en función del problema a analizar.

Los ensayos se clasifican en general en los siguientes grupos:

ensayos de identificación
ensayos de estado
ensayos geomecánicos
análisis químicos.

Los ensayos de identificación correspondientes a los análisis granulométricos y Límites de Atterberg, sobre el número suficiente de muestras para clasificar los diferentes tipos de material y su distribución dentro del área.

Los ensayos geomecánicos corresponden en general a la determinación en laboratorio de las características resistentes y deformaciones. Básicamente, y a esas finalidades, se ensayan los suelos y materiales cohesivos a compresión simple.

Los análisis químicos realizados fueron los de determinación de sulfatos solubles, bien de un modo cualitativo como cuantitativo.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

RESUMEN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

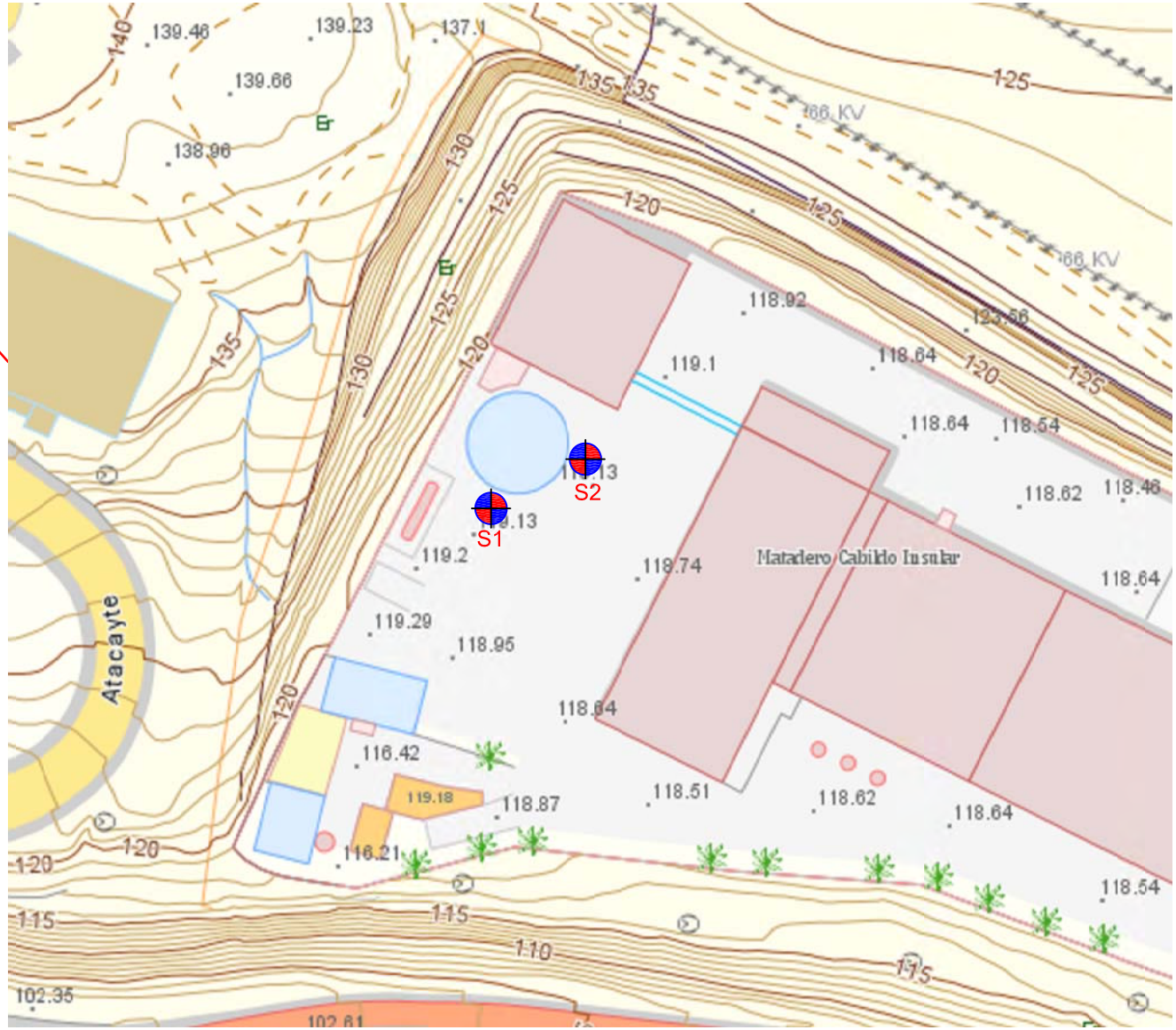
TRABAJOS DE CAMPO

SONDEOS	PROFUNDIDAD (metros)	Nº SPT
S 1	8,00	2
S 2	8,00	2

ENSAYOS EN LABORATORIO

NORMA	DENOMINACIÓN	Nº DE ENSAYOS
UNE 103101	Análisis granulométrico por tamizado	2
UNE 103103	Determinación de los Límites de Atterberg	2
UNE 103201	Determinación del contenido en sulfatos solubles	2

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**



COORDENADAS UTM

PUNTO	X(UTM)	Y (UTM)
S1	28R 459006	3101892
S2	28R 459021	3101899

LEYENDA

SONDEO

OBJETO: E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO DE AGUA EN EL MATADERO DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

PLANO DE: SITUACIÓN DE SONDEOS | FECHA: JULIO 2021 | PLANO Nº: 1

SITUACIÓN: LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

PETICIONARIO: CABILDO DE GRAN CANARIA

LABETEC S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

3. ENTORNO GEOLÓGICO.

La isla de Gran Canaria se ha formado por yuxtaposición de materiales procedentes de varios ciclos efusivos independientes, separados unos de otros por intensos periodos de erosión. Existen, consecuentemente, diversas formaciones sedimentarias intercaladas en aquellos, algunas de las cuales adquieren gran potencia y extensión, incluyendo asimismo episodios sedimentarios marinos.

Los principales centros de emisión se han trasladado hacia el Este, lo que hace que los materiales más modernos se concentren en la zona del Noroeste.

Siguiendo un orden decreciente de antigüedad se diferencian los siguientes tramos en la columna litológica general.

Tramos: Vulcano - estratigráficos

- Serie Basáltica I
- Complejo Traqui - Sienítico
- Serie fonolítica
- Formación Pre-Roque Nublo
- Formación Roque Nublo
- Serie Ordanchítica
- Serie Basáltica II
- Serie Basáltica III
- Serie Basáltica IV

Rocas sedimentarias

- Depósitos sedimentarios Miocénicos
- Avalanchas de edad variada

Formaciones superficiales

- Depósitos eólicos – aluviales y eólicos – coluviales
- Depósitos aluviales y aluvio – coluviales
- Suelos eluviales, culuviales y eluvio – culuviales

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

De modo que los materiales se agrupan en tres grandes tipos o conjuntos, caracterizados por su origen genético, como son los de origen volcánico (Efusivo) los sedimentarios Miocénicos y finalmente los recientes suelos y depósitos Cuaternarios de distinto tipo (aluviales, coluvial, etc). A continuación se describen a grandes rasgos las características de estas tres grandes unidades litológicas que constituyen el subsuelo de la isla.

UNIDADES GEOLÓGICAS

A) Materiales Volcánicos

Los materiales efusivos, producto de la consolidación y enfriamiento de las erupciones volcánicas, dependen en su tipo de los propios materiales de origen así como de la rapidez de su enfriamiento. El enfriamiento rápido da lugar a materiales de carácter básico (rocas basálticas) y el lento origina rocas de carácter ácido o neutro (rocas traquitoideas).

Las coladas de lava dan lugar a series basálticas, continuas, de espesores variables, generalmente fisuradas por los esfuerzos sufridos durante el enfriamiento rápido. Pueden aparecer productos piroclásticos y niveles escoriácidos intercalados.

Las rocas que comprenden los materiales volcánicos en general son de las siguientes características:

Depósitos piroclásticos, negros, poco o nada soldados; forman conos volcánicos de perfil más o menos simétrico.

Coladas basálticas, traquibasálticas y fonolíticas, que constituyen rocas duras y resistentes, de color oscuro.

Conos de cinder, que constituyen materiales alterables y erosionables y soportan suelos rojos y arcillosos potentes.

Tefritas y basaltos de color oscuro, constituyendo rocas de estructura y textura muy variables, disyunción irregular y disgregación columnar.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

Basaltos olivínicos, brechas y aglomerados de nuble ardiente, de alteración intensa y disgregación en bolsos.

Depósitos de pómez de tipo ash-flow, poco consolidados y coladas fonolíticas.

Rocas holocristalinas de consolidación subvolcánica (sienitas y traquitas) y tobas de proyección aérea, tobas soldadas, tufolavas.

B) Rocas Sedimentarias

Los depósitos sedimentarios miocéicos son, en su mayor parte, conglomerados de origen continental, pero con una intercalación calcárea muy ricas en sedimentos neríticos del Mioceno Medio. Las capas están constituidas por bloques de gran tamaño en general bien rodados, y por fragmentos que encajan en toda la escala granulométrica hasta el grado de arenas finas. En cuanto a la naturaleza de los cantos predominan los procedentes de fonolitas masivas, y en menor proporción, los de basaltos y traquitas correspondientes a formaciones más antiguas.

Las avalanchas de variada edad, están constituidas por una mezcla caótica de bloques, cantos angulosos y finos arcillosos, con grados de cementación localmente elevados. Se halla recubiertas por potentes y continuos coluviales, más o menos arcillosos.

C) Formaciones Superficiales

Los depósitos eólicos (dunas, aluviales coluviales), son masa de arena fina de compasión variada, con abundancia de partículas malanocratas, aunque el tono general de la formación sea amarillo claro. Abundan los restos de conchas marinas, y en la base del arrastramiento suele haber encostramiento de caliche.

Los depósitos aluviales y aluvio – coluvilales rellenan, con importantes espesores, el fondo de barrancos y ramblas, y están constituidos por mezclas de bloques, bolos y arenas, con diversas proporciones de arcillas, según la naturaleza de predominante del material origen.

Los suelos eluviales, coluviales y eluvio – coluviales, están formados por los productos residualdes procedentes de la alteración y degradación físico-química de los anteriores cantos rodados y clastos

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

angulosos, limos, arcillas residuales, costras de exudación, etc. Los suelos regolíticos y los desarrollados sobre los piroclastos finos son de colores vivos, rojizos, de naturaleza fundamentalmente arcillosa y con alto contenido de materia orgánica; en cuanto al contenido de carbonatos y sulfatos, la variabilidad es grande.

Es significativo indicar, que intercalados en las series basálticas, aparecen suelos arcillosos, rojizos "recocidos" que se denominan "almagres" y que quedaron como fosilizados por las posteriores coladas de lava que lo recubrieron.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

4. CARACTERÍSTICAS LITOGEOTÉCNICAS DEL TERRENO.

Basado en los datos obtenidos en el reconocimiento realizado, se ha elaborado el perfil litológico representativo de la distribución y tipo de materiales que constituyen el subsuelo del área investigada, tal como se recoge en la figura adjunta.

Naturalmente, dados los cambios que se producen en el subsuelo natural, las profundidades, espesores, etc., son valores medios pudiéndose por ello producir en la realidad las lógicas variaciones, máxime tratándose de una gran extensión de superficie.

El conjunto de materiales detectados se puede agrupar en dos unidades básicas, que a continuación se describen:

NIVEL I: Pavimento y sus capas de apoyo

Mezcla bituminosa apoyada en un suelo granular

Su espesor medio puede estimarse en 0,5 metros

NIVEL II: Depósitos aluviales

Formados por conglomerados de gravas y arenas limosas o limo arcillosas.

Su espesor alcanza la profundidad reconocida.

El tipo de materiales descrito coincide con el marco geológico anteriormente descrito, así como con la geomorfología de la zona

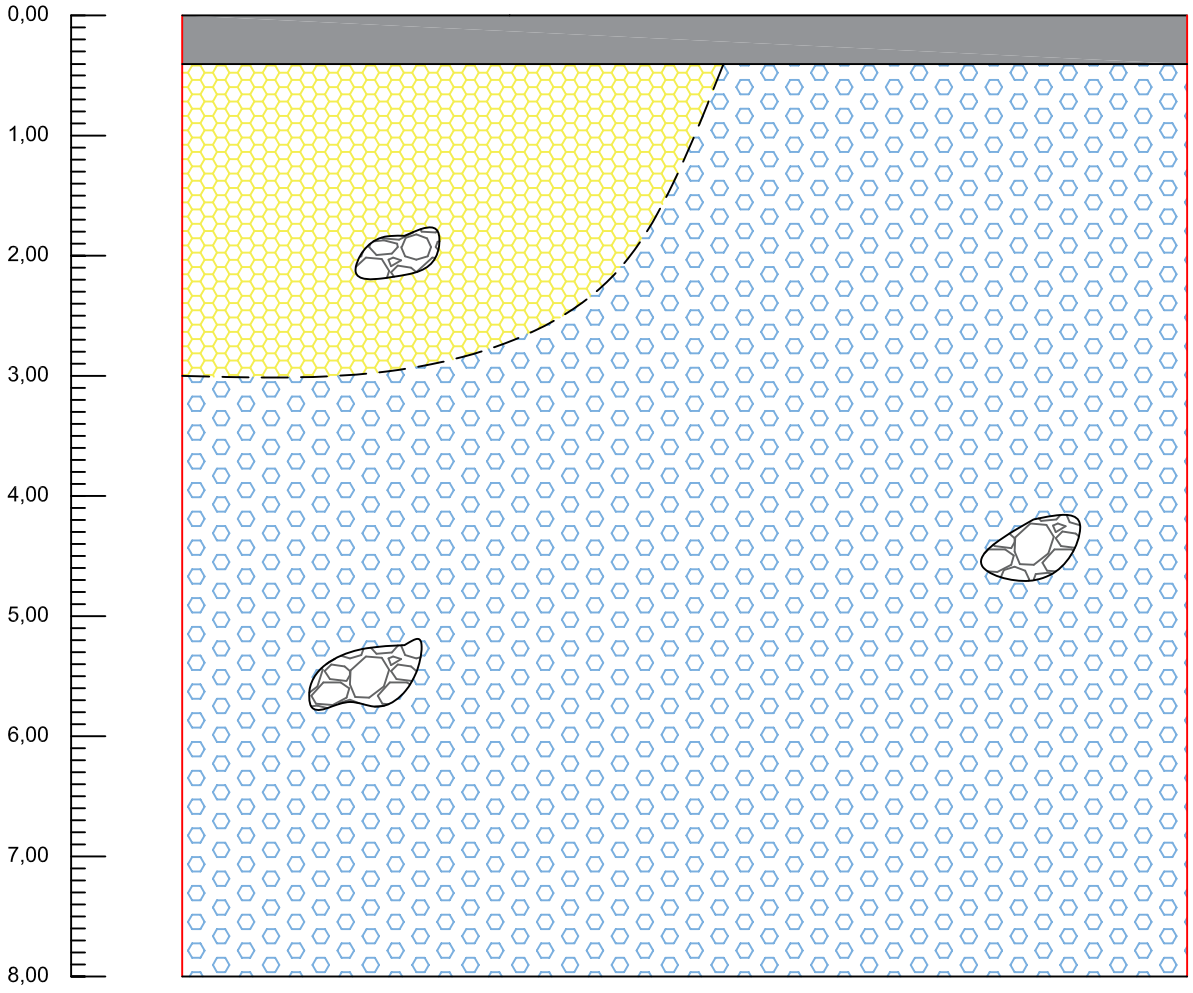
No se ha detectado nivel freático en la profundidad investigada.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

PERFIL LITOLÓGICO

ESCALA (m)

CORTE



DESCRIPCIÓN

Mezcla bituminosa

Rellenos antrópicos. Gravas y arenas limosas

Gravas y arenas limo arcillosas con presencia de bolos de basalto

FIN DE SONDEO

OBJETO:	E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO DE AGUA EN EL MATADERO DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA
PLANO DE:	PERFIL LITOLÓGICO
FECHA:	JULIO 2021
SITUACIÓN:	LAS PALMAS DE GRAN CANARIA
PETICIONARIO:	CABILDO DE GRAN CANARIA

LABETEC S.A.
INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

Los conglomerados se corresponden con un suelo granular (más del 35% queda retenido en el tamiz UNE 0,080) mezcla de gravas y arenas en una matriz limo arcillosa.

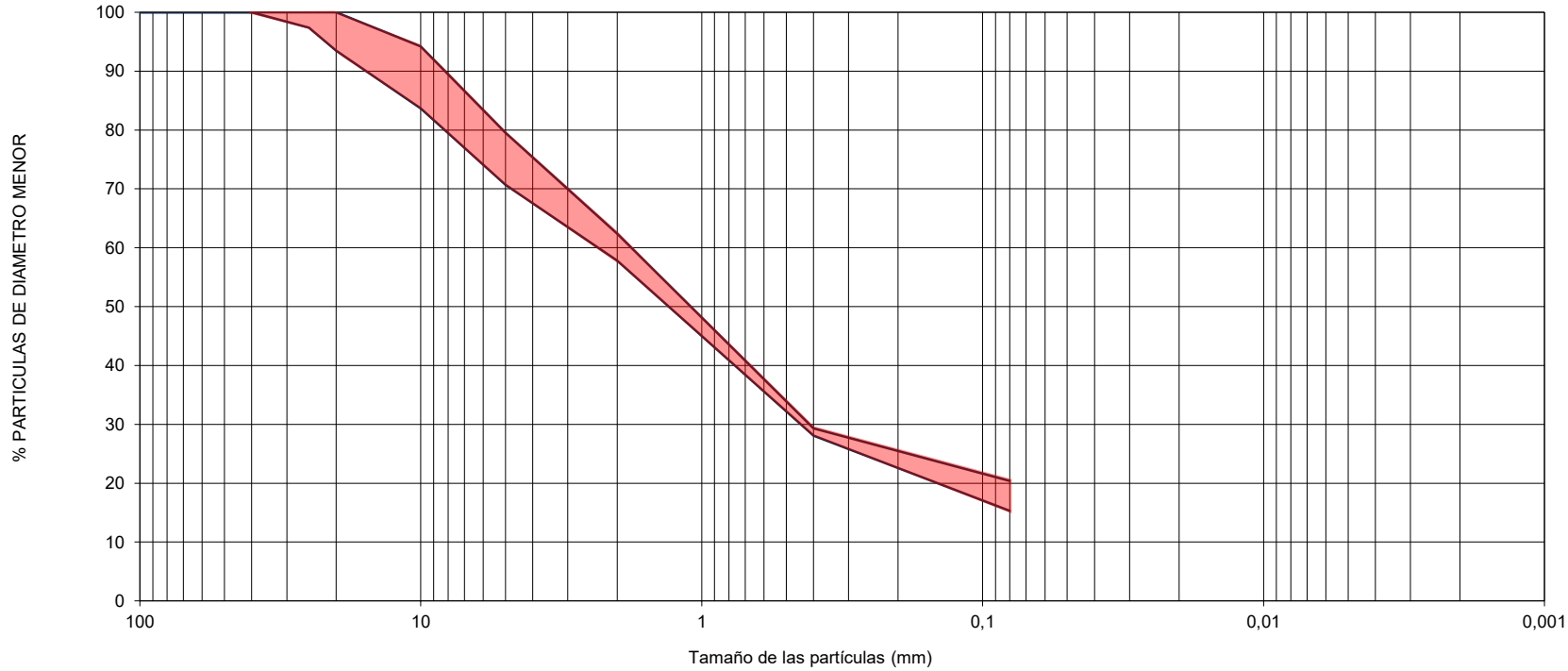
Desde el punto de vista de la plasticidad se trata de suelos de baja plasticidad clasificables como ML según el grafico de Casagrande o no plásticos.

Así pues, constituyen un suelo globalmente granular, desde el punto de vista geomecánico, y por ello uno de los ensayos más representativos es el de penetración dinámica S.P.T. realizados en el interior de los sondeos, pudiendo tomarse un valor medio de N de 48 al nivel de apoyo del depósito.

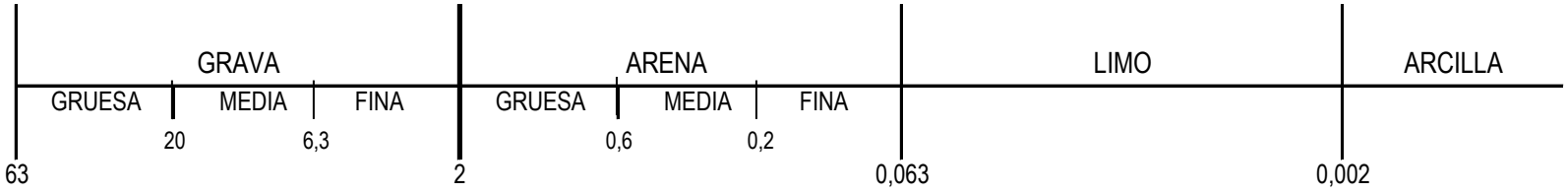
Finalmente se ha realizado un análisis químico de los suelos resultando no agresivos a los hormigones

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

HUSO GRANULOMÉTRICO - NIVEL II



CLASIFICACIÓN C.T.E: SUELO GRANULAR - GRAVAS Y ARENAS CON LIMOS

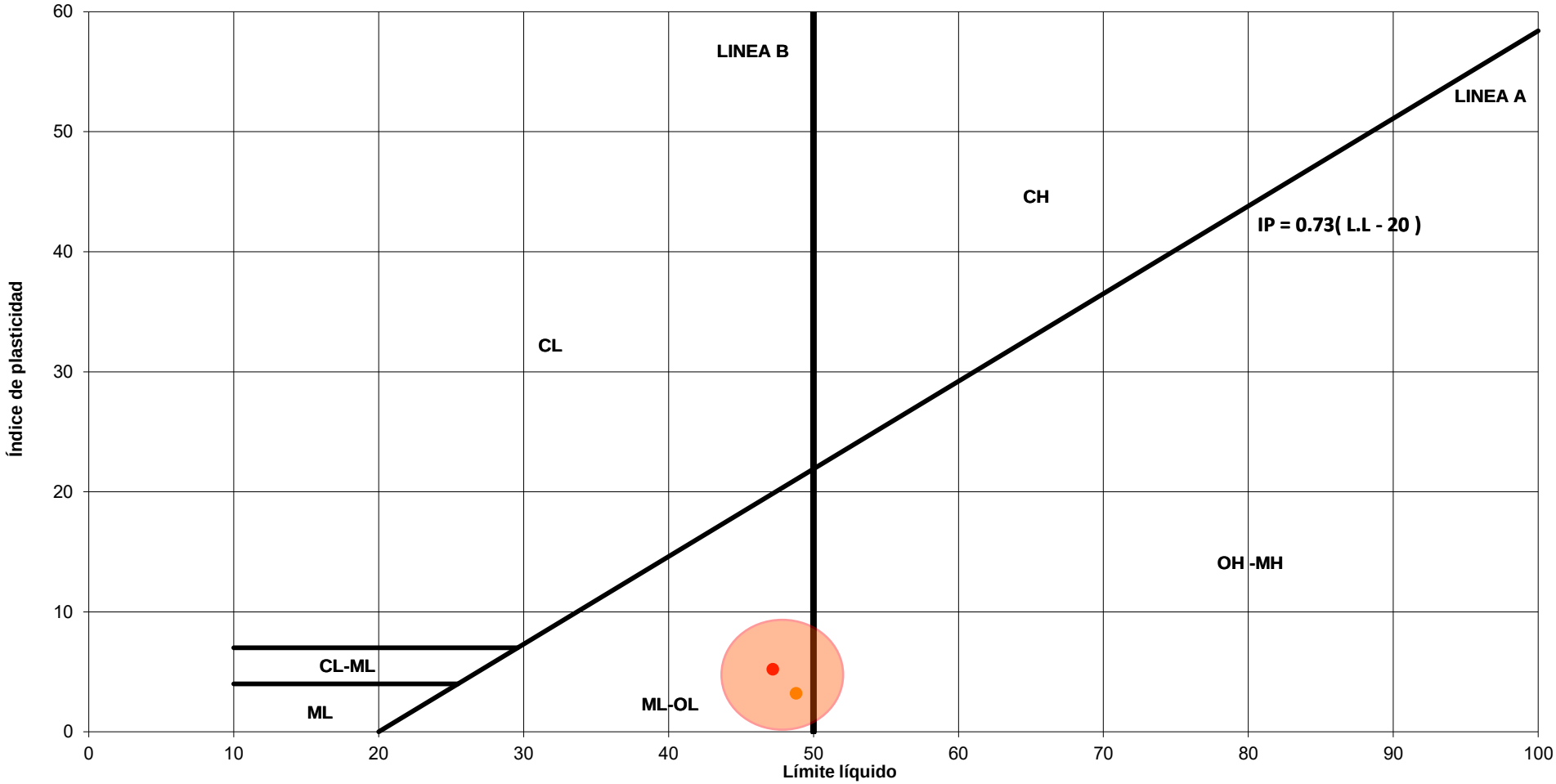


EN ISO 14688-2

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de LABETEC, S.A

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

Gráfico de plasticidad



CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

CUADRO RESUMEN

CARACTERÍSTICAS PARÁMETRO	CONGLOMERADOS
% Finos inferior UNE 0,080	<35
Plasticidad	ML
N (Índice S.P.T)	>48
Cohesión C´ kPa	10-50
Ángulo de rozamiento φ' (°)	30-35
Módulo de balasto Kh (KN/m^3)	10.000
Módulo de balasto K_{30} (MN/m^3)	200-250

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

5. INTERPRETACIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

Como se ha visto en los apartados anteriores y basándonos en el perfil litogeotécnico del subsuelo del área investigada, una vez realizada la excavación prevista de aproximadamente 1,5 metros, el depósito quedaría apoyado en el nivel de conglomerados adecuado como soporte de cimentaciones superficiales.

Para estimar la tensión admisible se adopta la hipótesis de apoyo sobre terreno granular, bajo el nivel freático, hipótesis del lado conservador a estos efectos, pero que a largo plazo o puntualmente pudiera producirse.

En relación con la limitación de la carga de hundimiento, cabe comentar que para terrenos granulares como el aquí supuesto, la condición más limitativa viene impuesta por los aspectos deformacionales (asientos) y no por el de la resistencia.

Así, utilizando por ejemplo las fórmulas polinómicas de la carga de hundimiento, del tipo de la indicada:

$$Q_h = q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

Incluso adoptando un ángulo de razonamiento interno de unos 30º con los factores de carga correspondientes, se obtendrían valores de la carga admisible (introducido un coeficiente de seguridad de 3) superiores a los 300 kN/m^2.

La estimación de la carga admisible por esta condición, en estos casos, se suele realizar habitualmente, por las fórmulas o ábacos de Terzaghi o Meyerhof (los de aquél son bastantes más conservadores que los de éste). Como valor medio, puede considerarse la expresión:

$$\mathbf{Qad = N \times s / 12 \times (B+1 / B)2}$$

Para dimensiones de B de 14-15 metros, un asiento de hasta 1,25 cm y N=48, se obtiene una tensión admisible de 200 kN/m^2.

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

6. AGRESIVIDAD DEL TERRENO A LOS HORMIGONES

En base a las determinaciones de sulfatos en los ensayos de laboratorio realizados, resulta que el terreno involucrado en la cimentación, no presenta agresividad al hormigón.

Clasificación de la agresividad química (EHE)				
Tipo de medio agresivo **SUELO**	Ión Sulfato Ensayo	Qa Ataque Débil	Qb Ataque Medio	Qc Ataque Fuerte
mg SO_4^{2-}/kg de suelo seco	756,13 – 764,34	2.000 – 3.000	3.000 - 12.000	>12.000

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

7. CUMPLIMIENTO DE LA NCSE-02

Según la NCSE-02, se establece que no es obligatoria la aplicación de esta norma:

1) En las construcciones de moderada importancia (aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.

2) En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica, a_b, sea inferior a 0,04 g, siendo ***g*** la aceleración de la gravedad.

3) En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica, a_b sea inferior a 0,08 g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor a 0,08 g.

La obra objeto de estudio es una construcción de importancia normal.

Estaríamos dentro del apartado 2.

Según lo establecido en el Anejo I de la Norma, para la zona de estudio, la provincia de Las Palmas:

ab = 0,04 g
ab < 0,08 g

Es por esto por lo que **NO resulta obligatoria la aplicación de NCSE-02.**

Agüimes, julio 2021.

Francisco Reoyo Tomás
Ingeniero de caminos, canales y puertos

Néstor Abián Rodríguez Santana
Geólogo

Francisco Hernández Naranjo
Vº.Bº. Director de Laboratorio

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

ANEJO I.- TRABAJOS DE CAMPO

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

			SONDEO Nº	**S1**
PETICIONARIO:	CABILDO DE GRAN CANARIA	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	01/07/2021
OBRA:	E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO EN EL MATADERO DE MERCALASPALMAS	X: 28R 459006	FECHA FINAL	01/07/2021
LOCALIZACIÓN:	MATADERO DE MERCALASPALMAS - GRAN CANARIA	Y: 3101892	NIVEL FREATICO	NO
Sondista:	Óscar Guedes / Jose Luís Artiles	HOJA Nº:	N.F	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE 1	HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREATICO	SIMBOLO TERRENO	Nº DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.				DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD 20 40 60 80 100	METEORIZ I II III IV V	OBSERVACIONES
	0,0	0,18									0 - 0,18 m. Mezcla bituminosa			
		0,27									0,18 - 0,45 m. Relleno antrópico. Gravas y arenas limosas de color grisáceo.			
	1,0										0,45 - 3,00 m. Gravas y arenas limo arcillosas con presencia de bolos de basalto.			
	2,0													
	3,0	2,55			SPT-1	3,00 3,43	12	19	24	50R-11				
86 mm, BB, widia, agua	4,0										3,00 - 8,00 m. Gravas y arenas limo arcillosas de color marrón - grisáceo			
	5,0													
	6,0				SPT-2	6,00 6,60	18	18	30	50R-7				
	7,0													
	8,0	5,00									FIN DE SONDEO			
	9,0													
	10,0													

Observaciones:

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de LABETEC, S.A

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

			SONDEO Nº	**S1**
PETICIONARIO:	CABILDO DE GRAN CANARIA	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	01/07/2021
OBRA:	E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO EN EL MATADERO DE MERCALASPALMAS	X: 28R 459006	FECHA FINAL	01/07/2021
LOCALIZACIÓN:	MATADERO DE MERCALASPALMAS - GRAN CANARIA	Y: 3101892	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO

Caja 1- de 0,00 a 3,00 m.

Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.

Caja 3- de 6,00 a 8,00 m.

UBICACIÓN DEL SONDEO

Observaciones:	

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de LABETEC, S.A

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

			SONDEO Nº	**S2**
PETICIONARIO:	CABILDO DE GRAN CANARIA	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	02/07/2021
OBRA:	E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO EN EL MATADERO DE MERCALASPALMAS	X: 28R 459021	FECHA FINAL	02/07/2021
LOCALIZACIÓN:	MATADERO DE MERCALASPALMAS - GRAN CANARIA	Y: 3101899	NIVEL FREATICO	NO
Sondista:	Óscar Guedes / Jose Luís Artiles	HOJA Nº:	N.F	
TIPO DE SONDA :	TP-50	1 DE 1	HORA	

PERFORACION	PROFUNDIDAD EN METROS	ESPESOR	NIVEL FREATICO	SIMBOLO TERRENO	Nº DE MUESTRA	COTAS	Golpes cada 15 cm.				DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	RQD 20 40 60 80 100	METEORIZ I II III IV V	OBSERVACIONES
86 mm, BB, widia, agua	0,0	0,15									0 - 0,15 m. Mezcla bituminosa			
		0,27									0,15 - 0,42 m. Relleno antrópico. Gravas y arenas limosas de color marrón grisáceo			
	1,0													
	2,0													
	3,0				SPT-1	3,00 3,53	13	21	38	50R-8	0,42 - 8,00 m. Gravas y arenas limo arcillosas de color marrón - grisáceo			
	4,0													
	5,0													
	6,0				SPT-2	3,00 3,53	18	34	42	50R-7				
	7,0													
	8,0	7,58									FIN DE SONDEO			
	9,0													
	10,0													

Observaciones:

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de LABETEC, S.A

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

			SONDEO Nº	**S2**
PETICIONARIO:	CABILDO DE GRAN CANARIA	COORDENADAS UTM:	FECHA INICIO	02/07/2021
OBRA:	E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO EN EL MATADERO DE MERCALASPALMAS	X: 28R 459021	FECHA FINAL	02/07/2021
LOCALIZACIÓN:	MATADERO DE MERCALASPALMAS - GRAN CANARIA	Y: 3101899	NIVEL FREATICO	NO

CAJAS Y SITUACION DE SONDEO

Caja 1- de 0,00 a 3,00 m.

Caja 2- de 3,00 a 6,00 m.

Caja 3- de 6,00 a 8,00 m.

UBICACIÓN DEL SONDEO

Observaciones:	

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de LABETEC, S.A

ANEJO II.- *ENSAYOS DE LABORATORIO*

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin el consentimiento por escrito de **LABETEC, S.A**

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: CABILDO DE GRAN CANARIA **CÓDIGO:** 11420

DENOMINACIÓN: E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO DE AGUA EN EL MATADERO DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

LOCALIZACIÓN: S1 a 3 m

MUESTRA: SO21-293 **TOMA:** 01/07/2021 **ENSAYO:** 05/07/2021

GRANULOMETRÍA S/ UNE-EN ISO 17892-4

Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	100,0
20	100,0
10	94,2
5	79,5
2	62,4
0,4	29,3
0,080	15,3

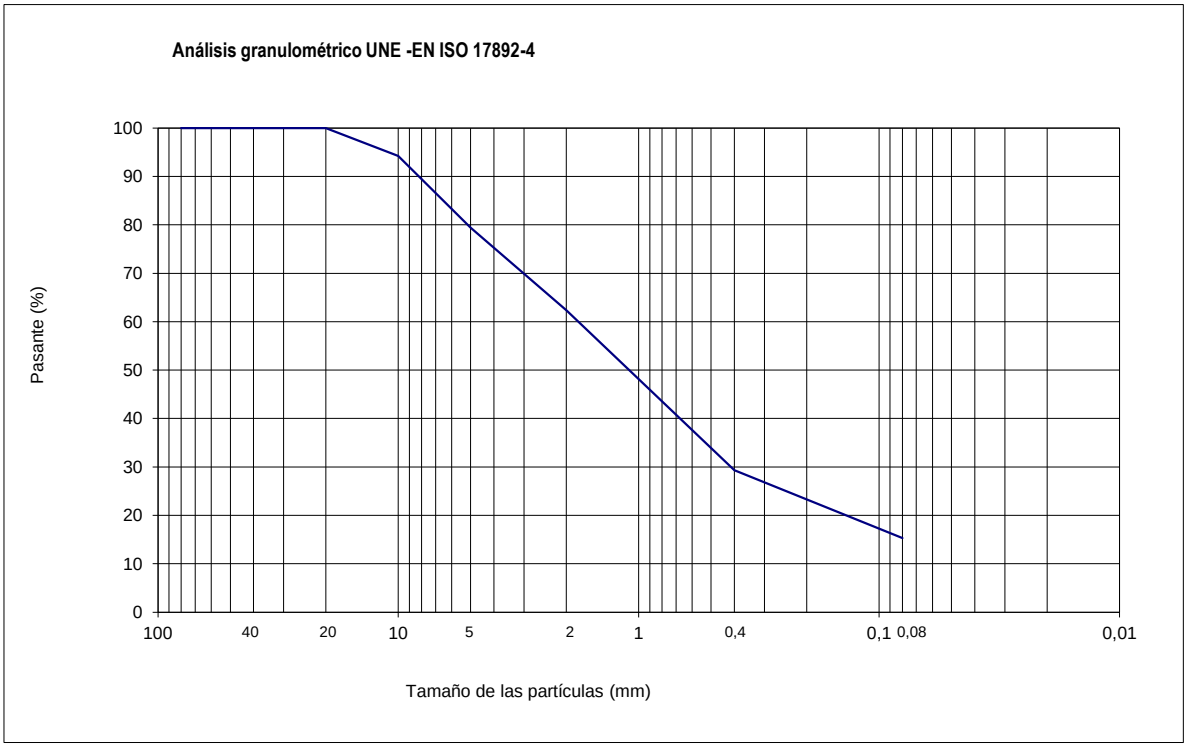
DIST. PARTICULAS S/EN ISO 14688-1

(G) GRAVAS %	38
(S) ARENAS %	47
(M-C) LIMOS y ARCILLAS %	15

LIMITES ATTERBERG S/ UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido, LL:	48,8
Límite plastico, LP:	45,6
Índice plasticidad, IP:	3,2

Determinación de sulfatos solubles	S/UNE 103 201	756,13	mg/Kg



OBSERVACIONES:

Responsable de ensayos: Néstor Abián Rodríguez Santana
Geólogo

LABETEC, S.A.
INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

ENSAYOS SOBRE SUELOS: RESUMEN DE RESULTADOS

PETICIONARIO: CABILDO DE GRAN CANARIA **CÓDIGO:** 11420

DENOMINACIÓN: E.G DEL TERRENO PARA EL PROYECTO DE UN DEPÓSITO DE AGUA EN EL MATADERO DEL CABILDO INSULAR DE GRAN CANARIA

LOCALIZACIÓN: S2 a 6 m

MUESTRA: SO21-294 **TOMA:** 02/07/2021 **ENSAYO:** 05/07/2021

GRANULOMETRÍA S/ UNE-EN ISO 17892-4

Tamiz (mm)	Pasa (%)
80	100,0
63	100,0
50	100,0
40	100,0
25	97,4
20	93,5
10	83,7
5	70,7
2	57,8
0,4	28,1
0,080	20,4

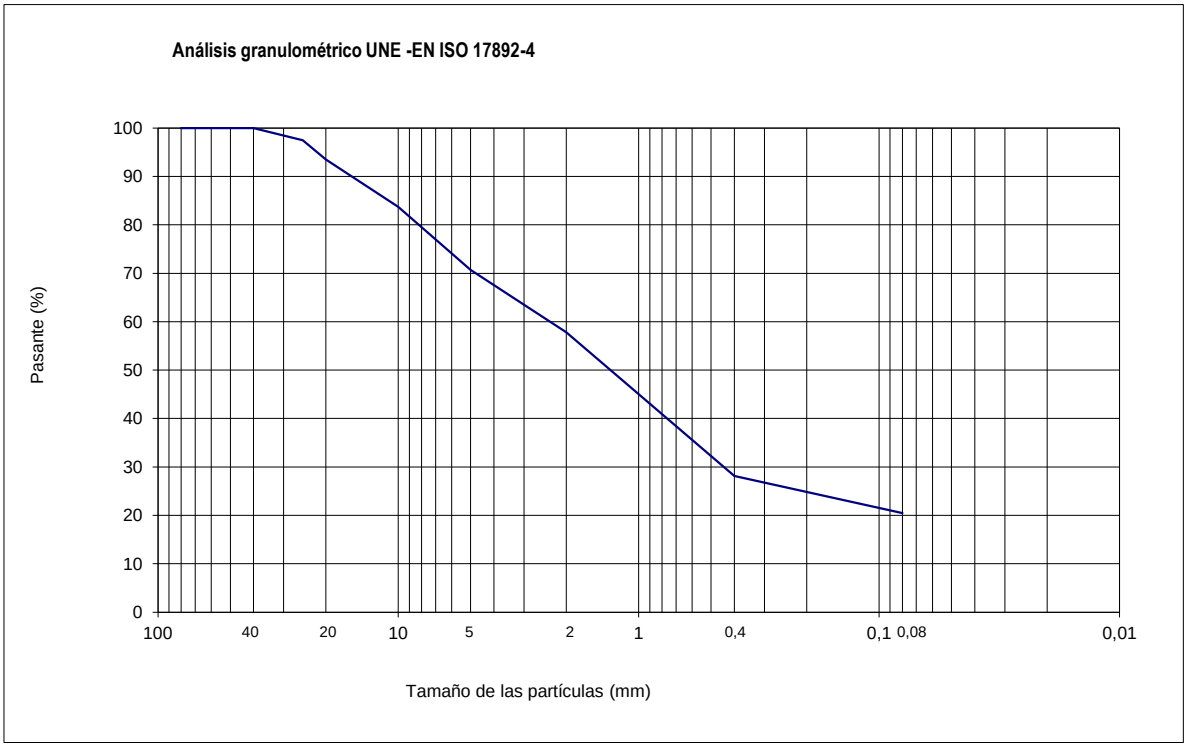
DIST. PARTICULAS S/EN ISO 14688-1

(G) GRAVAS %	42
(S) ARENAS %	37
(M-C) LIMOS y ARCILLAS %	21

LIMITES ATTERBERG S/ UNE-EN ISO 17892-12:2019

Límite líquido, LL:	47,4
Límite plastico, LP:	42,2
Índice plasticidad, IP:	5,2

Determinación de sulfatos solubles	S/UNE 103 201	764,34	mg/Kg



OBSERVACIONES:

Responsable de ensayos: Néstor Abián Rodríguez Santana
Geólogo

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

Civil21 INGENIERIA

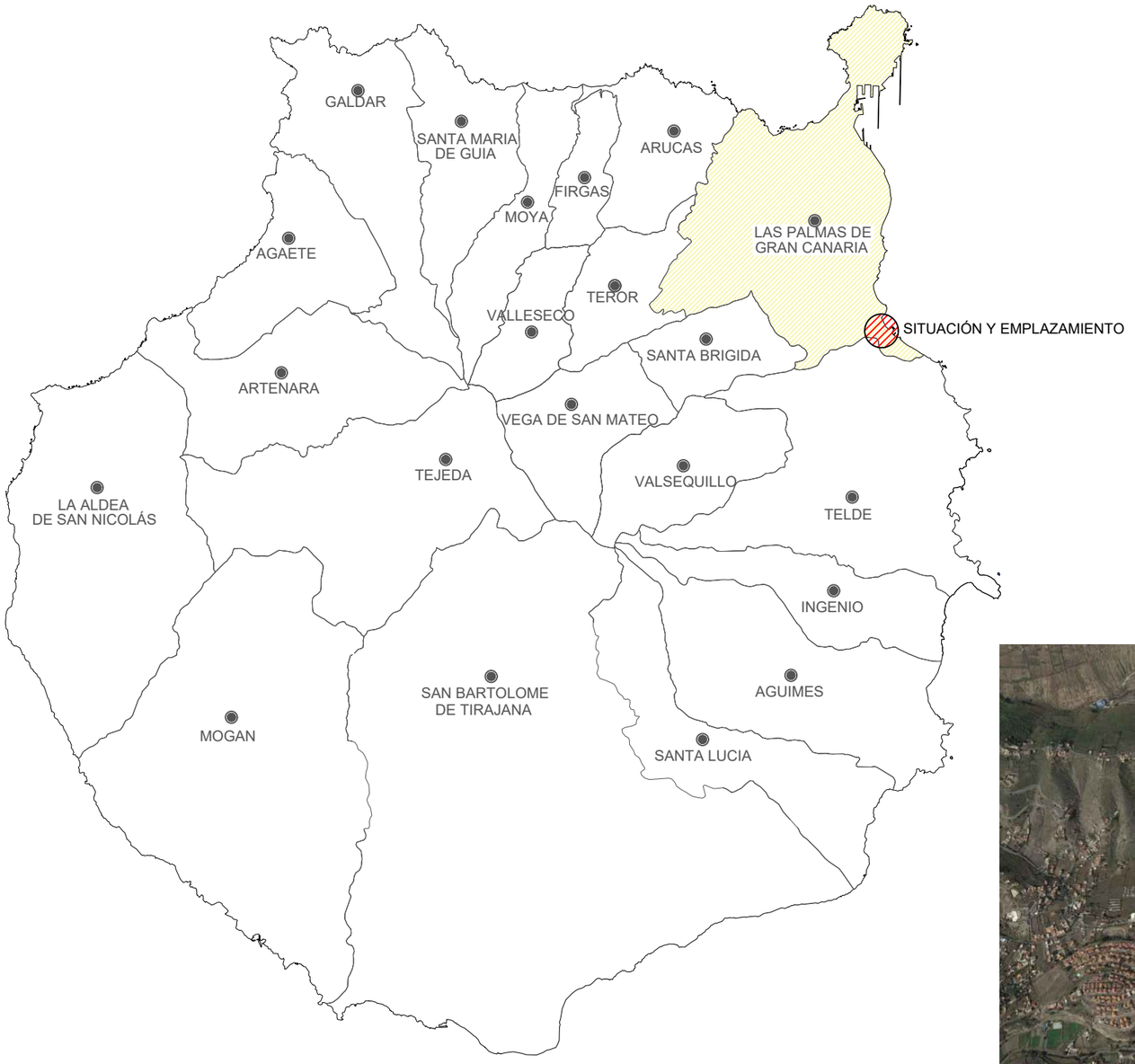
ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

2.1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

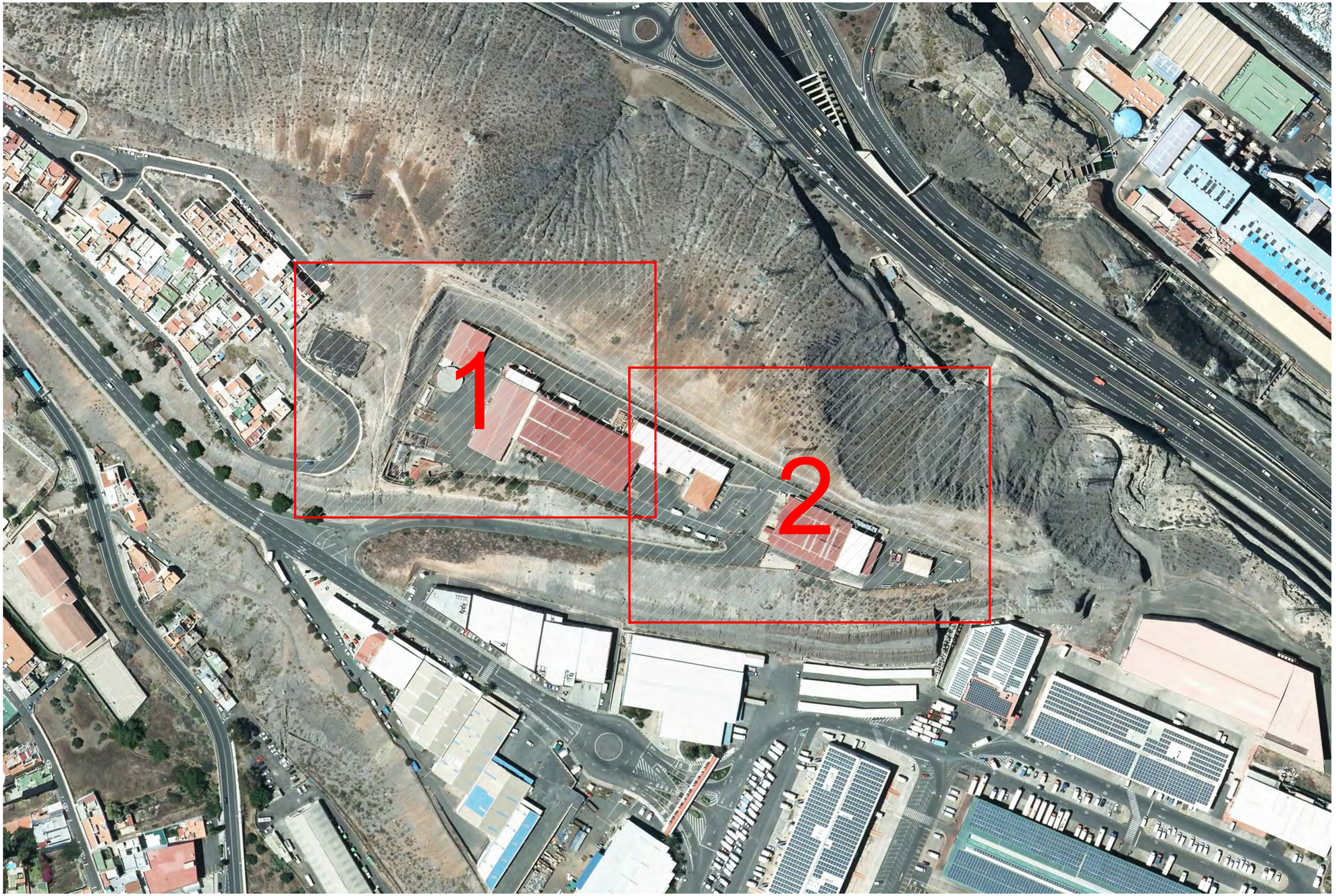
Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: S/E DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº 1	DESIGNACIÓN: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.2.- DIAGRAMA DE HOJAS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: 1/2000 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº 2.2	DESIGNACIÓN: DIAGRAMA DE HOJAS	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.3.-ESTADO ACTUAL

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: 1/2000 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº 2.3	DESIGNACIÓN: ESTADO ACTUAL	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 2

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: 1/500 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº 2.3	DESIGNACIÓN: ESTADO ACTUAL	FECHA MAYO 2021 HOJA 2 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

2.4.- PLANTA GENERAL Y REPLANTEO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

DIAGRAMA DE HOJAS

1

2

LEYENDA

DEPÓSITO DE AGUA

CUARTO TECNICO

PANELES FOTOVOLTAICA (ACS)

RED DE DISTRIBUCIÓN (ACS)

0+100

0+200

0+000

NAVE MULTIUSO

CUADRA

NAVES MATADERO GENERAL

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: 1/2000 DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº 2.3	DESIGNACIÓN: ESTADO ACTUAL	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

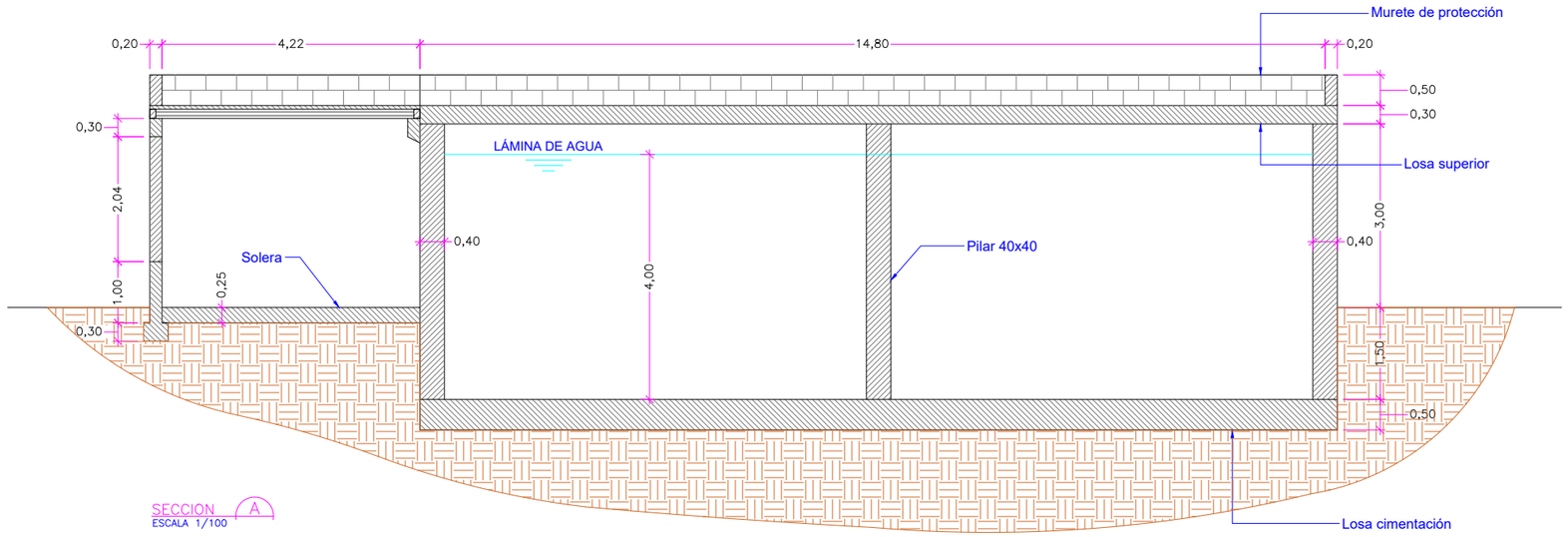
ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
1/2000 DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	2.4	PLANTA GENERAL Y REPLANTEO	MAYO 2021 HOJA 2 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

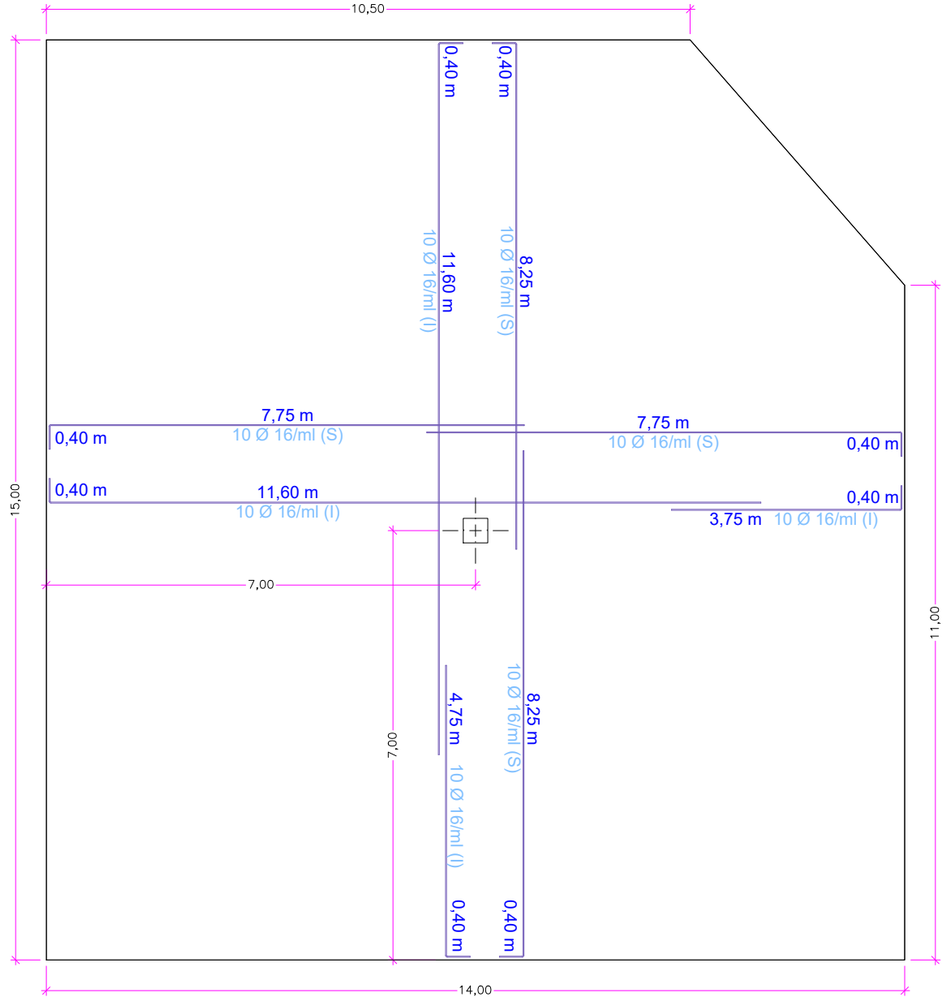
2.5.- ESTRUCTURAS.

Civil21 INGENIERIA

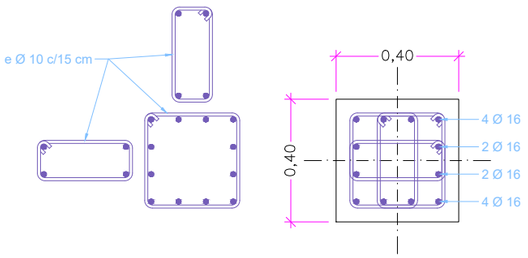
ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



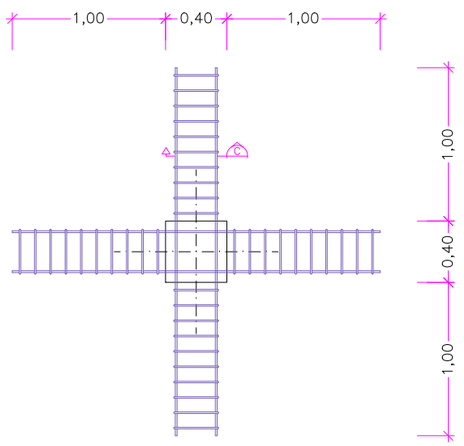
SECCION A
ESCALA 1/100



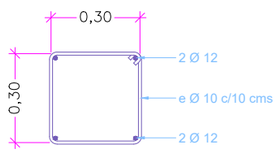
ARMADO LOSA CIMENTACIÓN
ESCALA 1/100



ARMADO PILAR
ESCALA 1/20



REFUERZO A PUNZONAMIENTO BAJO PILAR
ESCALA 1/40



SECCION C
ESCALA 1/20

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ESCALA: Varias
DIN A-3 ORIGINALES

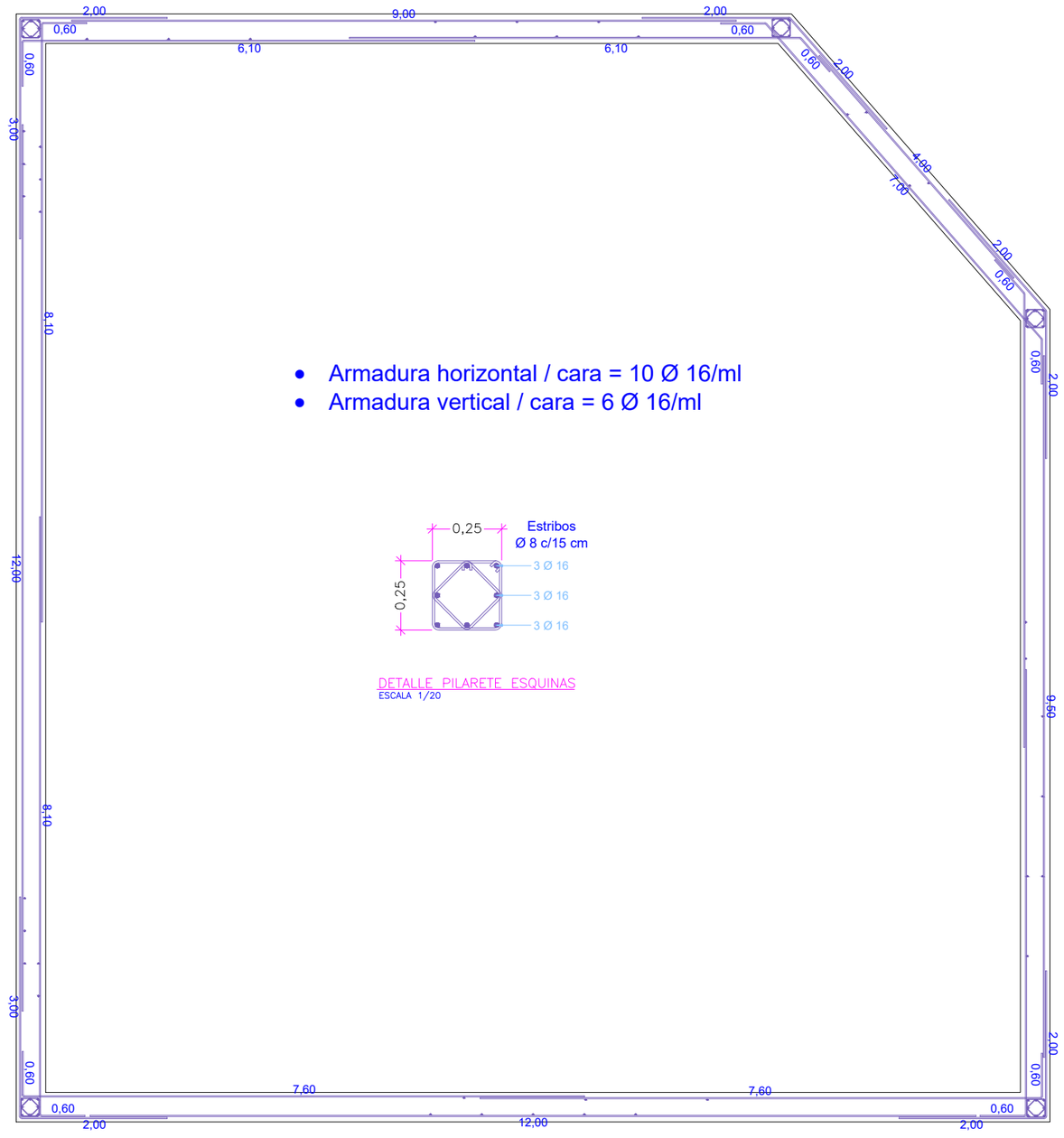
DIRECCIÓN:
CUESTA DE RAMÓN, S/N
35229 - LAS PALMAS
(LAS PALMAS DE G.C.)

TÍTULO DEL PROYECTO:
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

PLANO Nº: 03

DESIGNACIÓN:
DEPÓSITO:
ARMADO Y DETALLES

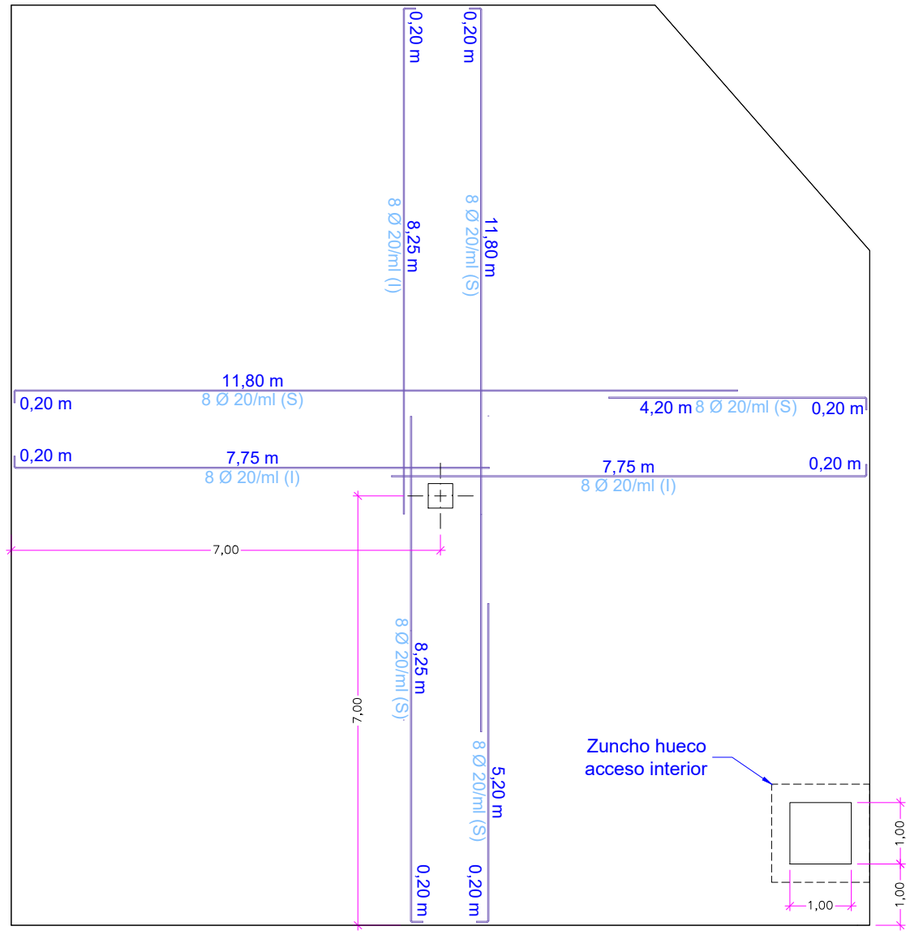
FECHA
MAYO 2021



- Armadura horizontal / cara = 10 Ø 16/ml
- Armadura vertical / cara = 6 Ø 16/ml

DETALLE PILARETE ESQUINAS
ESCALA 1/20

ARMADO MURO
ESCALA 1/75



ARMADO LOSA SUPERIOR
ESCALA 1/100

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ESCALA: 1/250 DIN A-3 ORIGINALES

DIRECCIÓN: CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)

TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

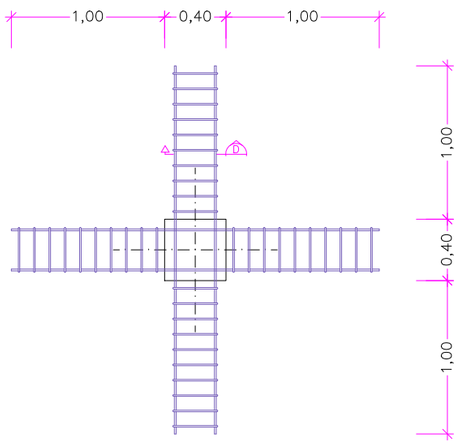
PLANO Nº: 03

DESIGNACIÓN: DEPÓSITO: ARMADO Y DETALLES

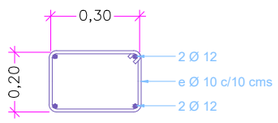
FECHA: MAYO 2021

HOJA 2 DE 3

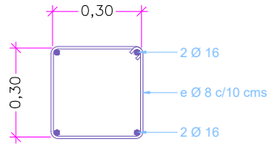
DETALLE ESPERAS Y SOLAPES ARMADURAS VERTICAL
ESCALA 1/40



REFUERZO A PUNZONAMIENTO SOBRE PILAR
ESCALA 1/40



SECCION D
ESCALA 1/20



ARMADO ZUNCHO HUECO ACCESO INTERIOR
ESCALA 1/20

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ESCALA: 1/250 DIN A-3 ORIGINALES

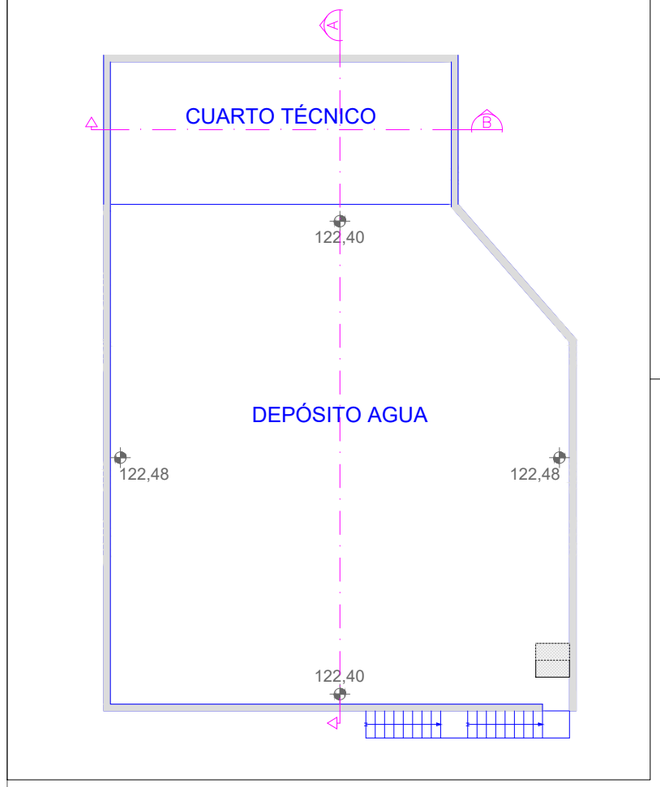
DIRECCIÓN: CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)

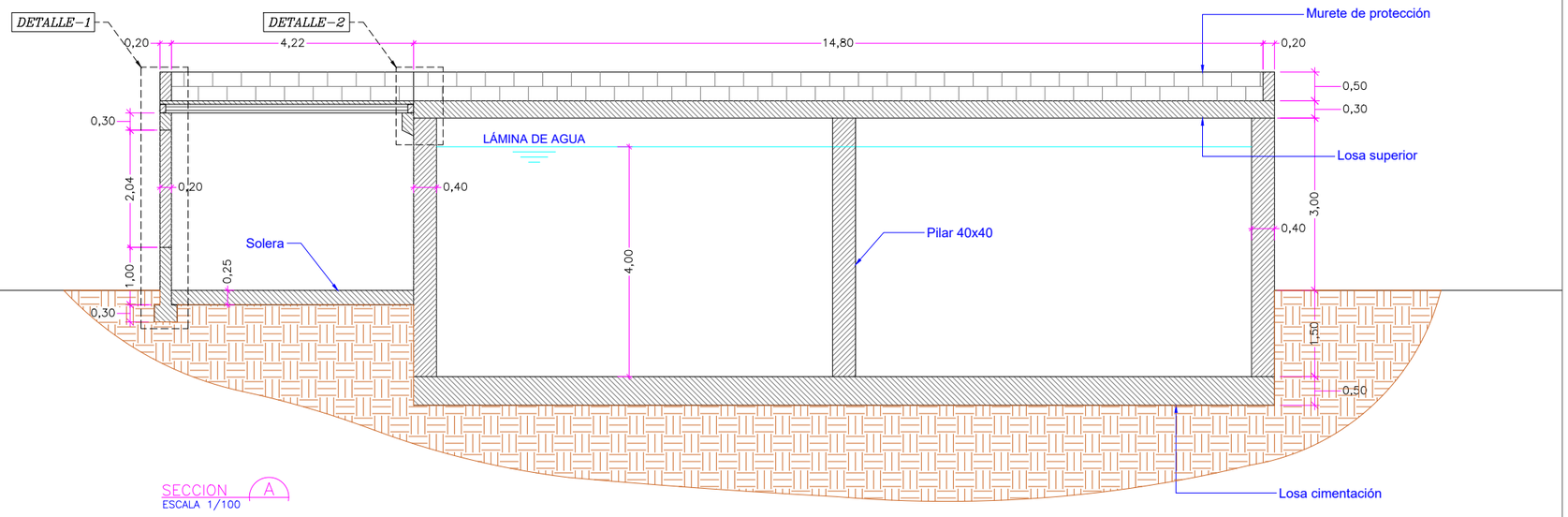
TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

PLANO Nº: 03

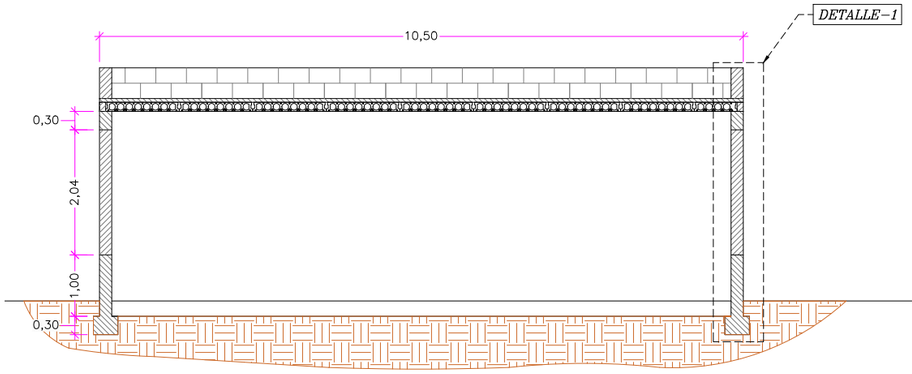
DESIGNACIÓN: DEPÓSITO: ARMADO Y DETALLES

FECHA: MAYO 2021



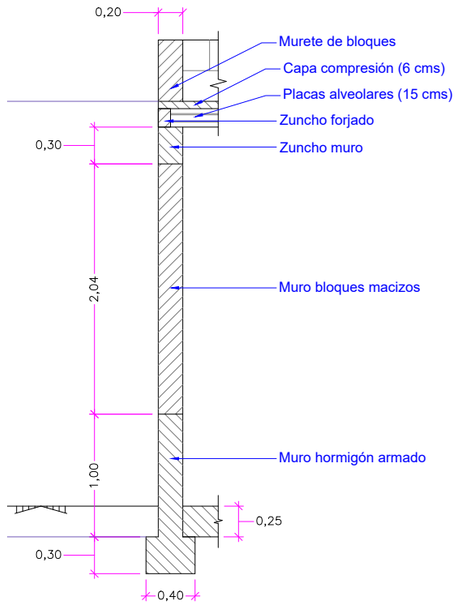


SECCION A
ESCALA 1/100

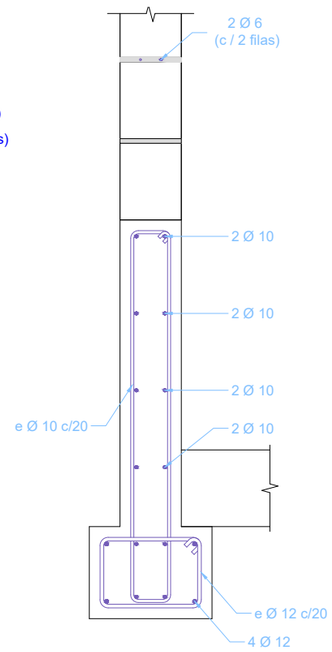


SECCION B
ESCALA 1/100

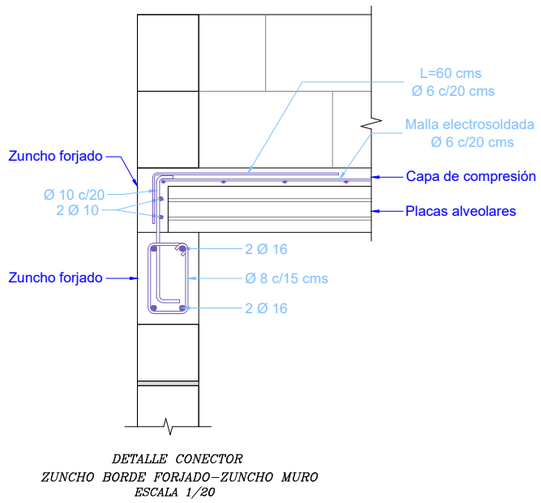
DETALLE –1–



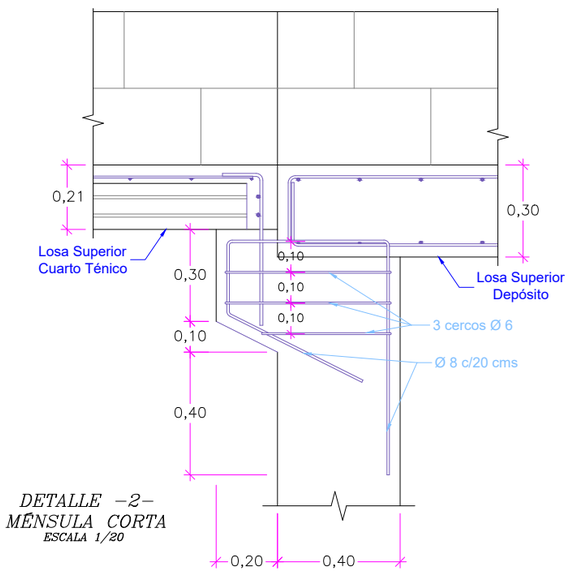
GEOMETRÍA
ESCALA 1/50



ARMADO MURO
ESCALA 1/20

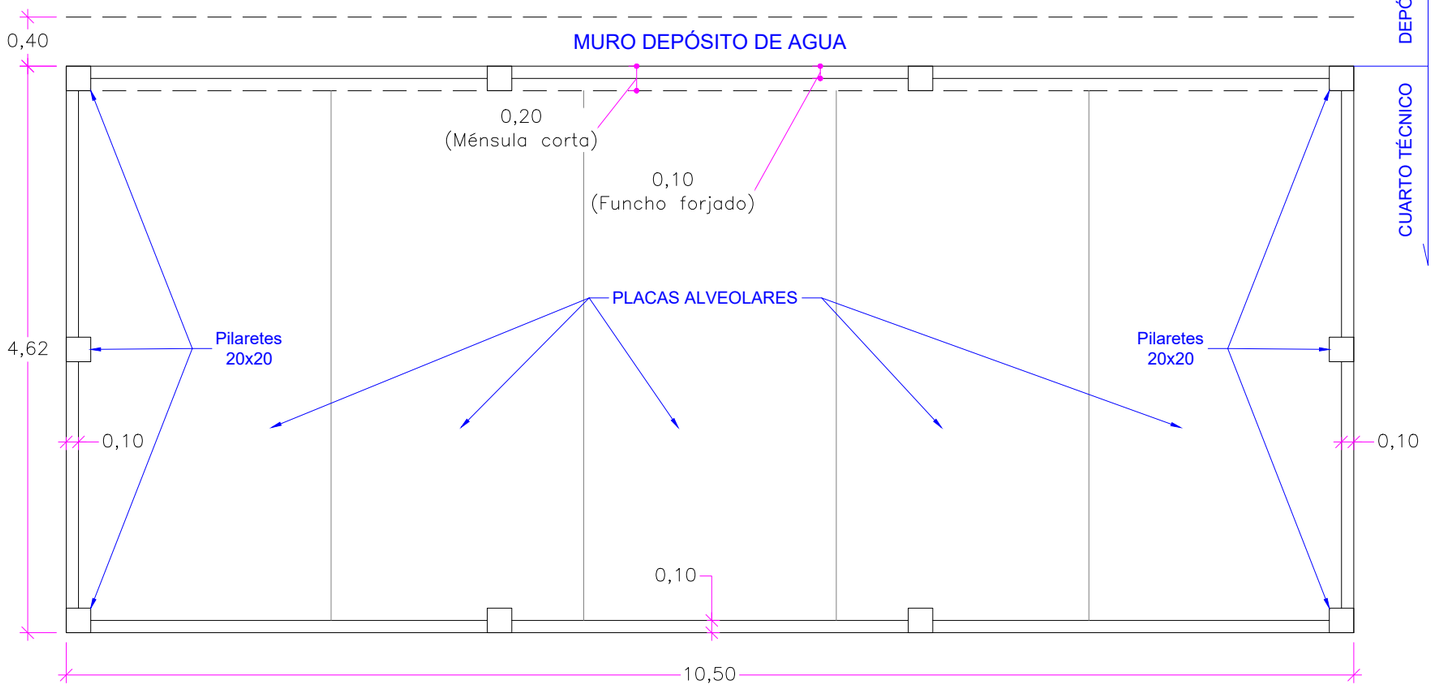


DETALLE CONECTOR
ZUNCHO BORDE FORJADO–ZUNCHO MURO
ESCALA 1/20



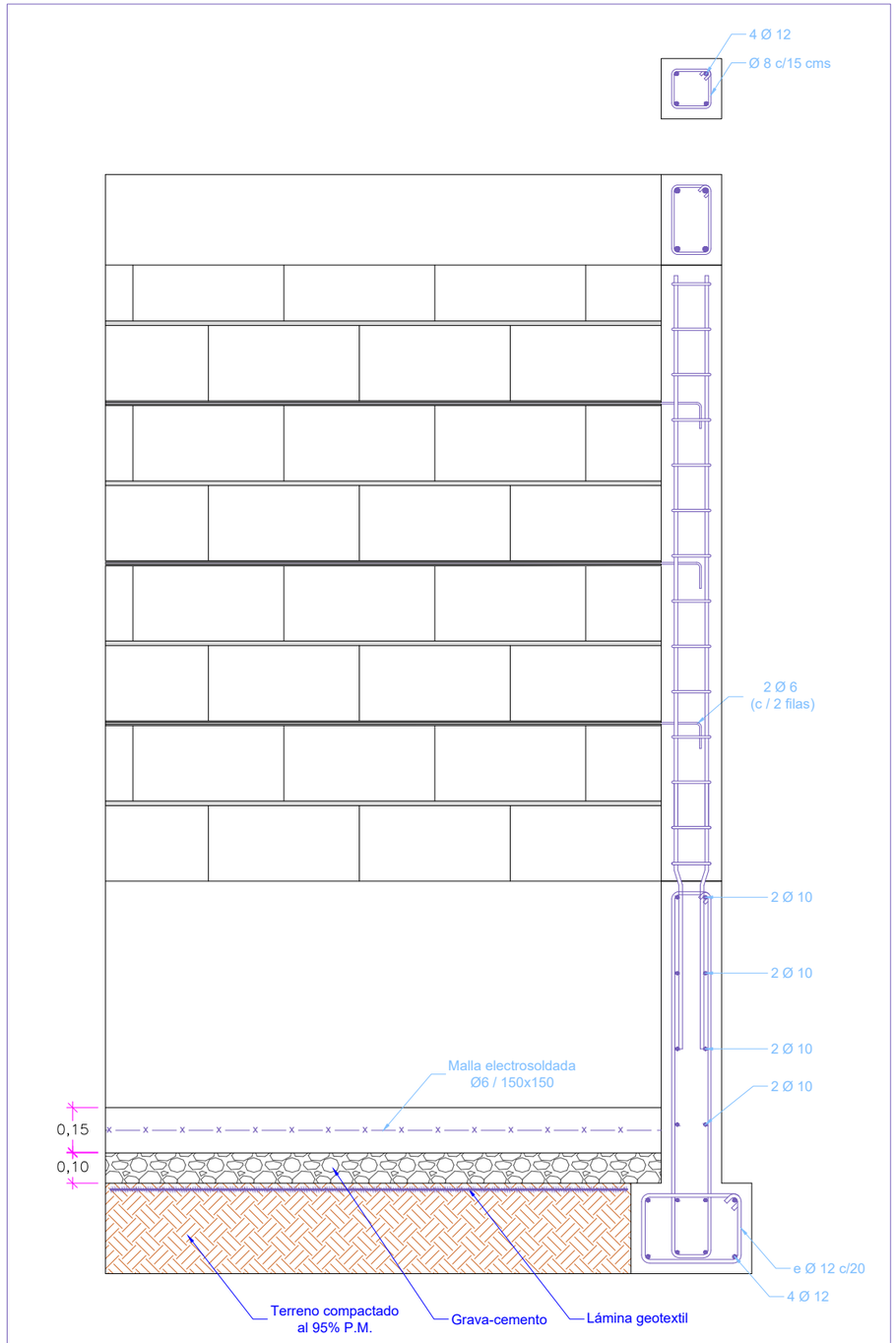
DETALLE –2–
MÉNSULA CORTA
ESCALA 1/20

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675; FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2.120	ESCALA: Varias, DIN A-3 ORIGINALES	DIRECCIÓN: CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº: 04	DESIGNACIÓN: CUARTO TÉCNICO: SECCIONES Y DETALLES	FECHA MAYO 2021; HOJA 1 DE 2



PLANTA FORJADO CUARTO TÉCNICO

ESCALA 1/50



DETALLE PILARETES Y SOLERA CUARTO TÉCNICO

ESCALA 1/20

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA: Varias
DIN A-3 ORIGINALES

DIRECCIÓN:
CUESTA DE RAMÓN, S/N
35229 - LAS PALMAS
(LAS PALMAS DE G.C.)

TÍTULO DEL PROYECTO:
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

PLANO Nº: 04

DESIGNACIÓN:
CUARTO TÉCNICO:
SECCIONES Y DETALLES

FECHA
MAYO 2021

Cabildo de Gran Canaria

2.6.- INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

2.6.1.- INSTALACIÓN

Hacia el área de limpieza de vehículos de ganado (Ø32)

Bombeo distribución ACS:
Caudal = 7 m³/h
P = 10 Kg/cm²

Equipo auxiliar (Bomba de calor en cubierta)

Ver detalle alzado

Hacia red limpieza matadero aves (Ø40)

Hacia red limpieza matadero general (Ø50)

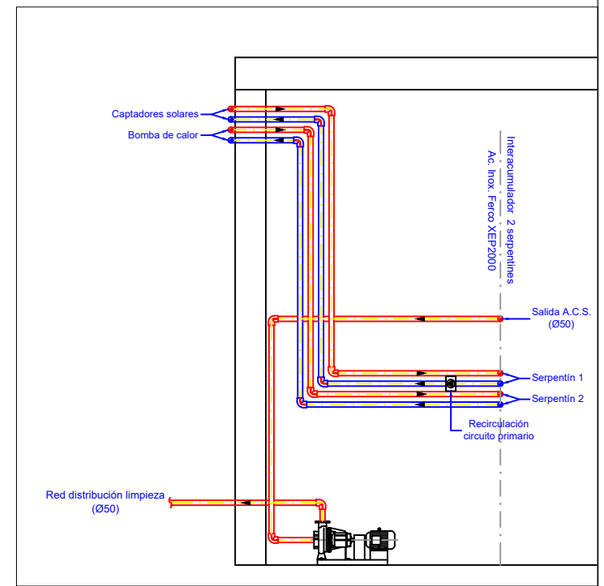
Interacumulador de 2 serpentines
Ac. Inox. Ferco XEP2000

Grupo hidr. Ferroli Hidro 30
circulación circuito primario

Conexión a red actual mediante by-pass a la salida de la caldera

Placas Ferroli Ecotop
VRFA-HRF 100-250 l/h

27



DETALLE ALZADO
ESCALA 1/40

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ESCALA: 1/50
DIN A-3 ORIGINALES

DIRECCIÓN:
CUESTA DE RAMÓN, S/N
35229 - LAS PALMAS
(LAS PALMAS DE G.C.)

TÍTULO DEL PROYECTO:
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

PLANO Nº: 2.6

DESIGNACIÓN:
INSTALACIÓN AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)

FECHA
MAYO 2021

Cabildo de Gran Canaria

2.6.2.- RED DE DISTRIBUCIÓN ACS

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
1/2000 DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	2.6	RED DE DISTRIBUCIÓN ACS	MAYO 2021 HOJA 1 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA: 1/2000 DIN A-3 ORIGINALES

TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.

TÍTULO DEL PROYECTO:
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

PLANO Nº: 2.6

DESIGNACIÓN: RED DE DISTRIBUCIÓN DE ACS

FECHA: MAYO 2021

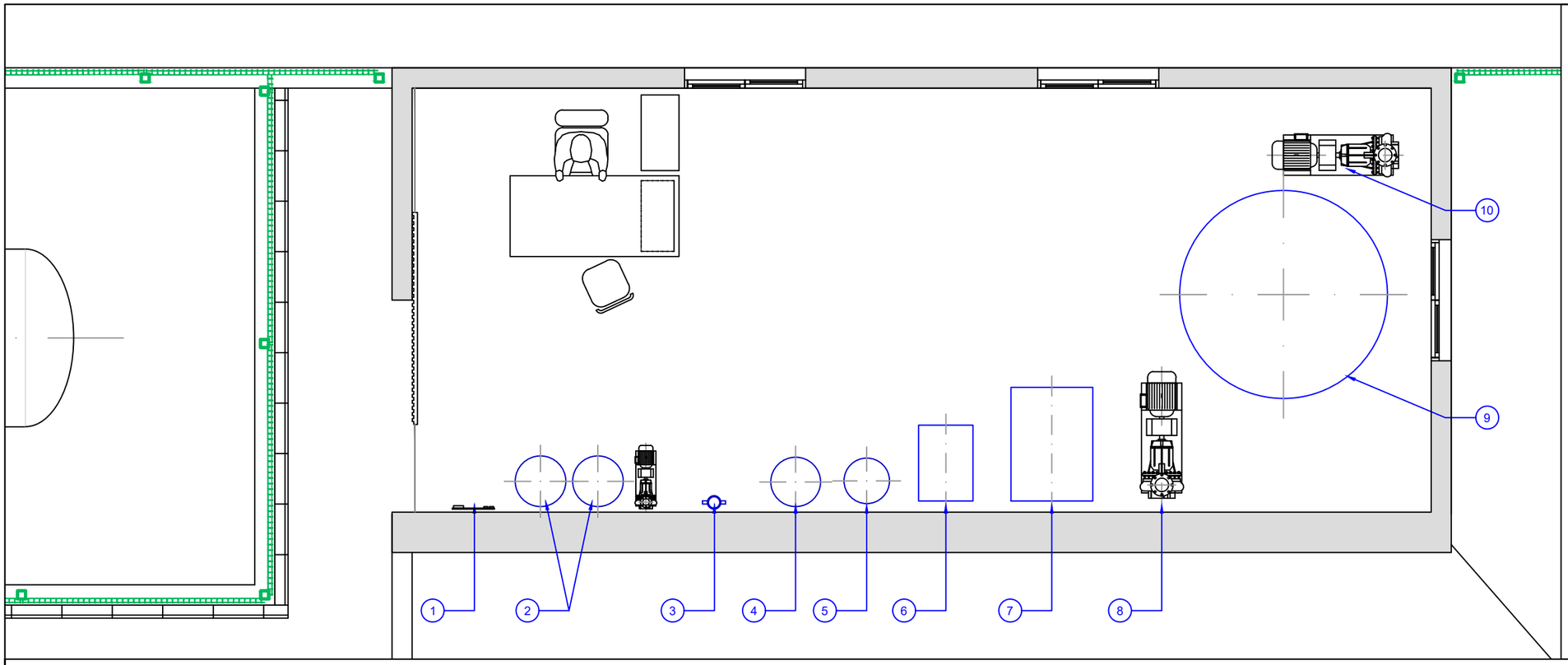
HOJA 2 DE 2

Cabildo de Gran Canaria

2.7.- SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA.

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



1. Panel sistema cloración y regulación pH
2. Depósitos de 120 l de cloro
3. Filtro con malla de 25 micras
4. Declorador Ø 491x1.910
5. Dosificación anti-incrustante Ø 440x1.300
6. Sistema ósmosis inversa Alfa 640 750x540x1.590
7. Depósito agua tratada para calderas
8. Bomba alimentación agua calderas
9. Interacumulador de 2 serpentines (ACS)
10. Bomba red de limp. veh. de ganado y mataderos

IMPORTANTE

El agua tratada por el sistema de ósmosis inversa es para alimentación de las calderas de vapor, una vez realizada la instalación, el agua ha de ser analizada y en caso de que la conductividad esté por encima de 6µS, se instalaría un sistema post-tratamiento, consiste en tecnología a EDI (Electro-Desionización)

SISTEMA POST-TRATAMIENTO (*)

Combina electrodiálisis con intercambio iónico para eliminar iones de agua, después de la ósmosis inversa, permite obtener agua desionizada con una concentradión de sales inferior a 6µS

SISTEMA DE CLORACIÓN, REGULACIÓN DE CLORO Y PH

Circuito cerrado donde el agua se mantiene en constante recirculación regulando el nivel de cloro y ph adecuado en el depósito.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Centralita de control a icroprocesador con alimentación en 230 V / 15W
- Visualización de datos con display de 4 líneas
- PH: 0,00 - 14
- Cloro libre: 0,01 ± 5 ppm
- Módulos transmisión de datos con puerto serial RS485
- Dimensiones 420x700x10
- Peso:7 Kg

DECLORADOR

Elimina el cloro y materia orgánica presente en el agua para evitar la degradación prematura de la membrana.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio
- Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910.
- Material filtrante: 90 Kg de carbón
- Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días.
- Conexiones E/S de 1 ".
- Presión de trabajo de 3 a 8 bar
- Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC
- Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC
- Caudal punta máximo 2,68 m³/h

TRATAMIENTO ANTI-INCRUSTANTE

Evita depósito de sales incrustantes, sultatos y carbonatos en las membranas de ósmosis inversa.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Caudal: 2 l/h
- Presión: 7 bar
- Volumen: 120 litros
- Dimensiones: 440x440x1300

SISTEMA DE ÓSMOSIS INVERSA

FASES DEL SISTEMA

- *Cartucho filtrante:* Protege el sistema de los sólidos en suspensión, eliminando parámetros hasta 5µ
- *Ósmosis inversa*: En este módulo, el agua es purificada en un rango del 98-99%
- *Auto-Flushing*: Periódicamente los iones incrustados en la superficie serán rechazados para alargar la vida de las memebranas.

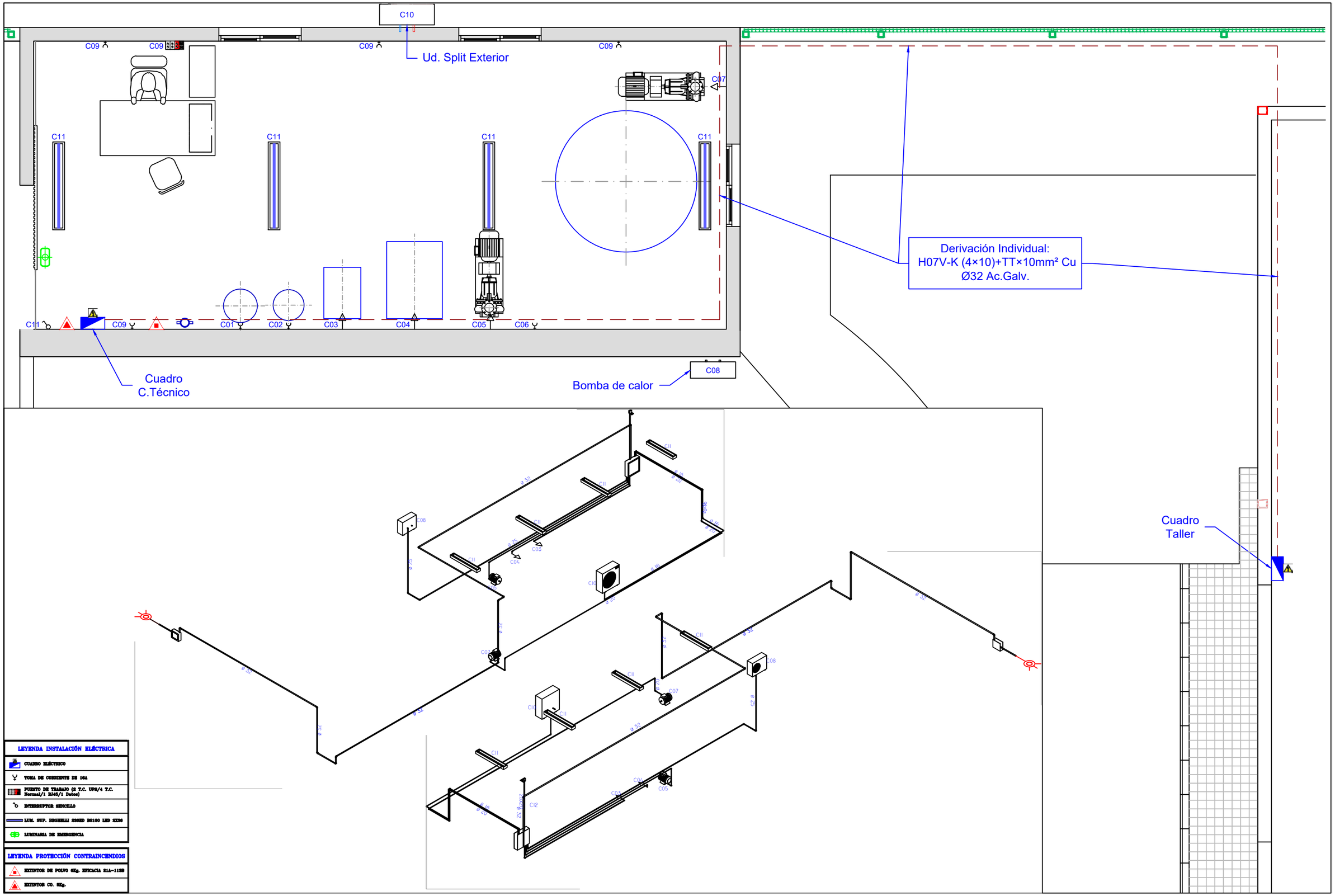
Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 — Civil21 INGENIERÍA — FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.120 — ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: 1/50 DIN A-3 ORIGINALES	DIRECCIÓN: CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº: 2.7	DESIGNACIÓN: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.8.-INSTALACIÓN ELECTRICA

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA: 1/50 DIN A-3 ORIGINALES

DIRECCIÓN:
CUESTA DE RAMÓN, S/N
35229 - LAS PALMAS
(LAS PALMAS DE G.C.)

TÍTULO DEL PROYECTO:
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN

PLANO Nº: 2.8

DESIGNACIÓN:
INSTALACIÓN ELÉCTRICA

FECHA
MAYO 2021

HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

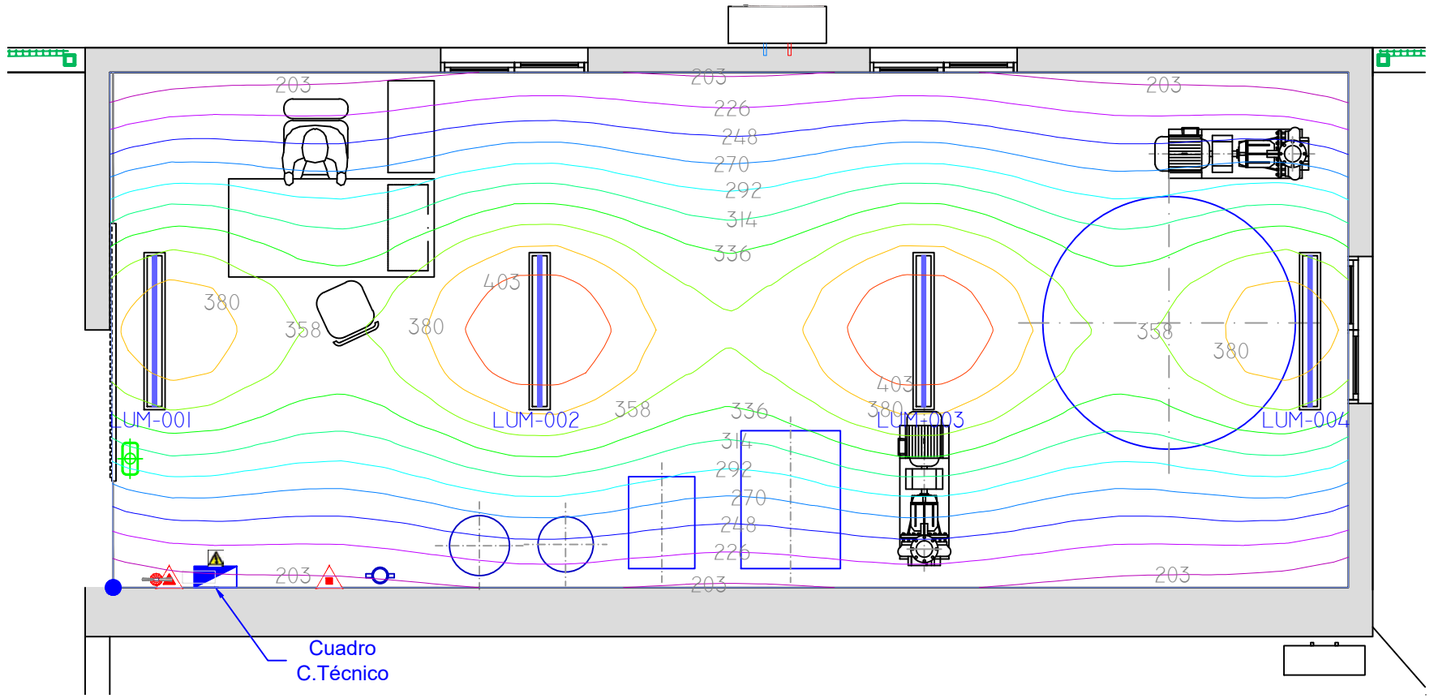
2.9.- CURVAS DE ALUMBRADO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

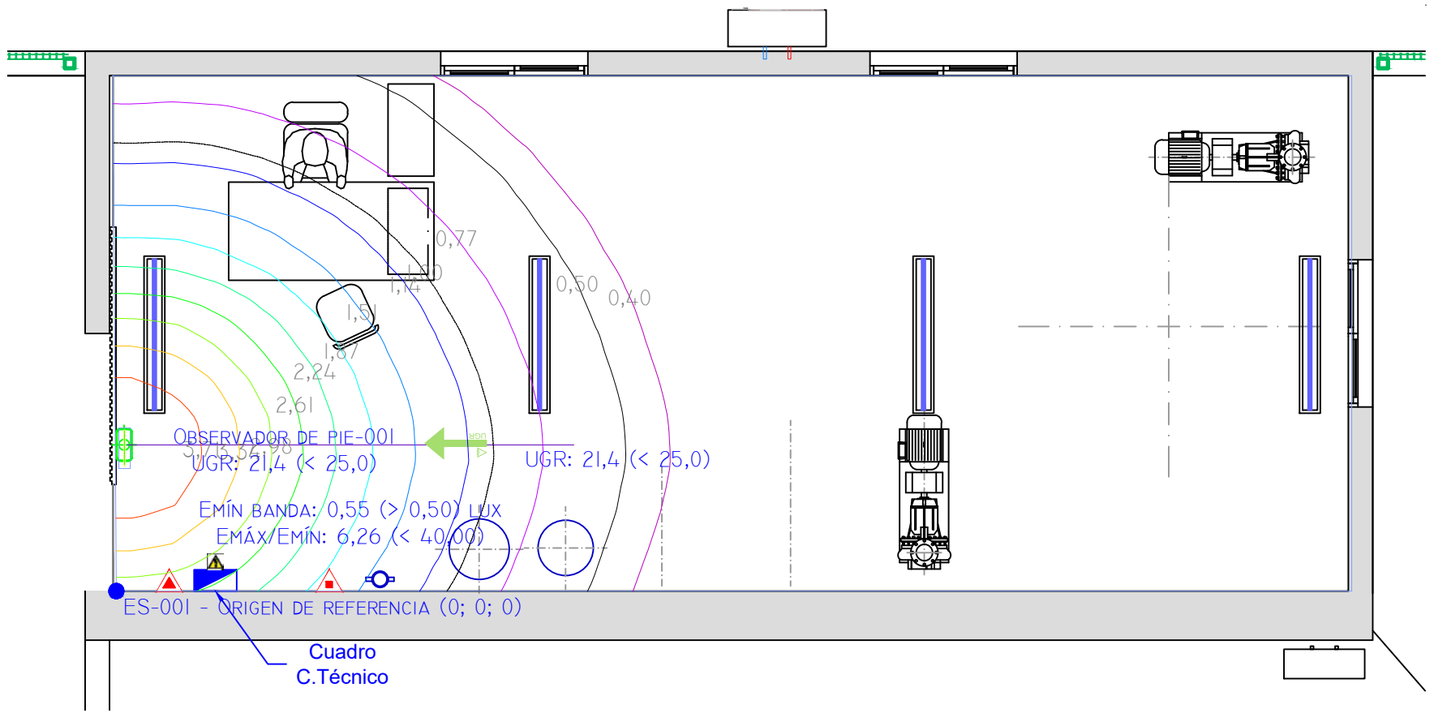
CURVAS ISOLUX ALUMBRADO NORMAL

ESCALA 1/50



CURVAS ISOLUX ALUMBRADO EMERGENCIA

ESCALA 1/50

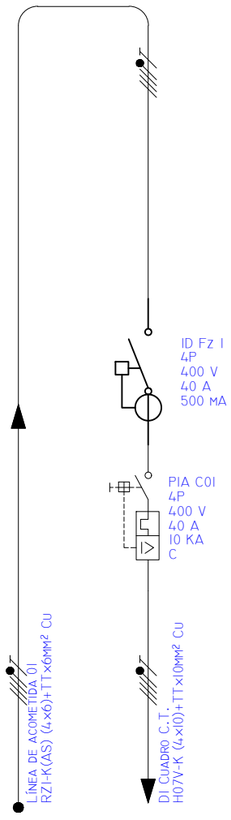


Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS, INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS, COLEGIADO 17.675; FERNANDO ROSILLO CASIMIRO, INGENIERO INDUSTRIAL, COLEGIADO Nº 2.120	ESCALA: 1/50 DIN A-3 ORIGINALES	DIRECCIÓN: CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº: 2.9	DESIGNACIÓN: CURVAS ALUMBRADO	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

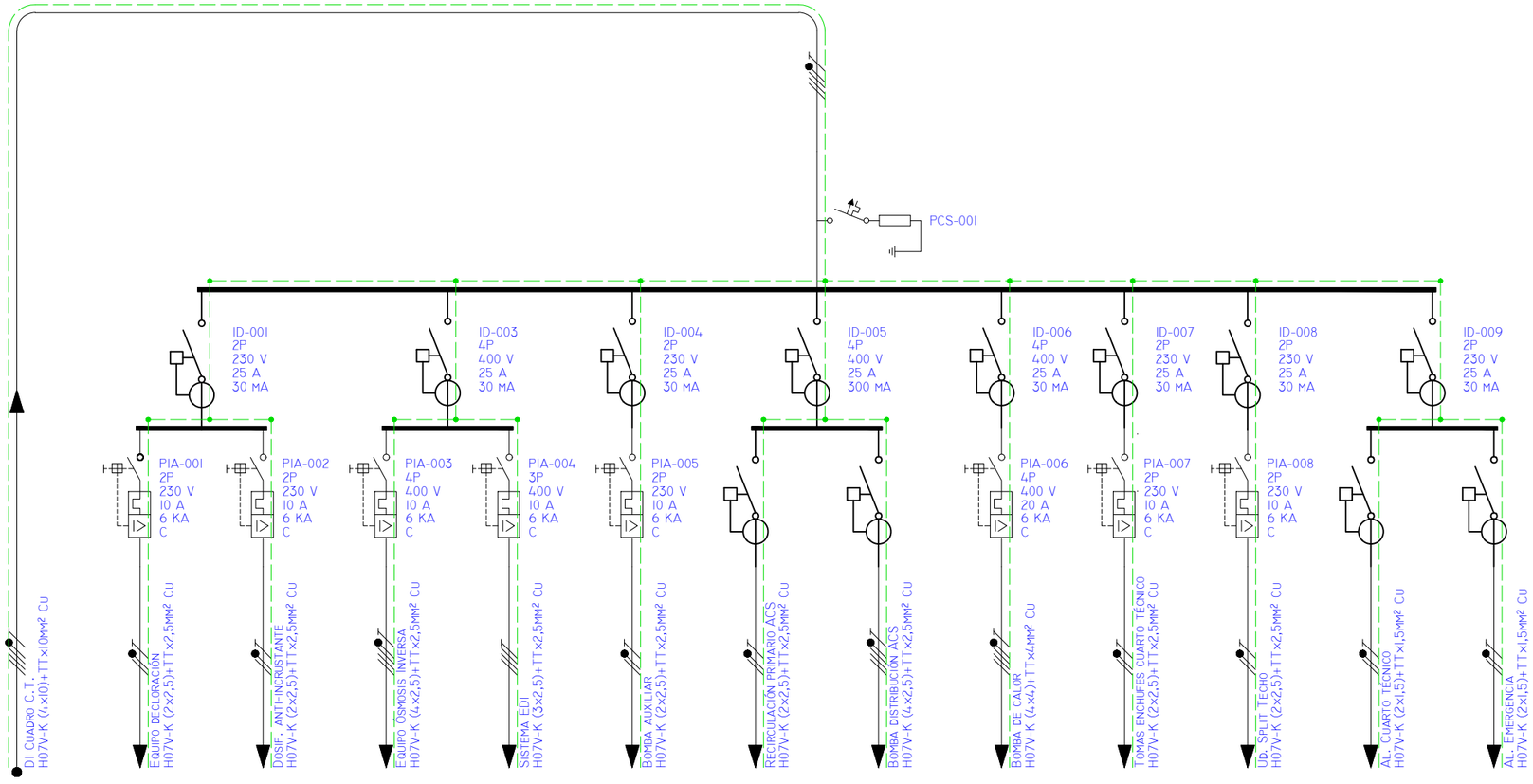
2.10.- ESQUEMA UNIFILAR

C. Taller



Referencia	AC01	C01
Fases	R-S-T+N+P	R-S-T+N+P
Potencia (W)	16.343	21.791
Ib (A)	28,4	37,9
Sección (mm²)	6	10
Iz (A)	43,7	43,5
Longitud (m)	10,693	37,367
CDT circ. (%)	0,46%	1,23%
CDT acum. (%)	0,46%	1,69%

Cuadro C.T.



Referencia	C01	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12
Fases	R-S-T+N+P	R+N+P	R+N+P	R-S-T+N+P	R-S-T+P	S+N+P	R+N+P	R-S-T+N+P	R-S-T+N+P	T+N+P	R+N+P	T+N+P	T+N+P
Potencia (W)	21.791	250	500	1.500	550	1.250	150	5.625	11.125	1.100	1.875	160	16
Ib (A)	37,9	1,1	2,2	2,4	0,9	6,0	0,6	9,0	17,8	4,8	9,0	0,8	0,1
Sección (mm²)	10	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4	2,5	2,5	1,5	1,5
Iz (A)	43,5	11,9	11,9	18,3	18,3	20,9	11,9	18,3	24,4	11,9	20,9	8,7	8,7
Longitud (m)	37,367	7,825	8,531	5,589	6,786	8,760	12,098	15,781	14,014	29,560	10,353	13,882	7,136
CDT circ. (%)	1,23%	0,06%	0,14%	0,05%	0,02%	0,36%	0,06%	0,48%	0,53%	1,05%	0,63%	0,04%	0,00%
CDT acum. (%)	1,69%	1,91%	1,98%	1,74%	1,71%	1,94%	1,90%	2,17%	2,22%	2,69%	2,47%	1,68%	1,64%

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2.120

ROSILLO INGENIEROS

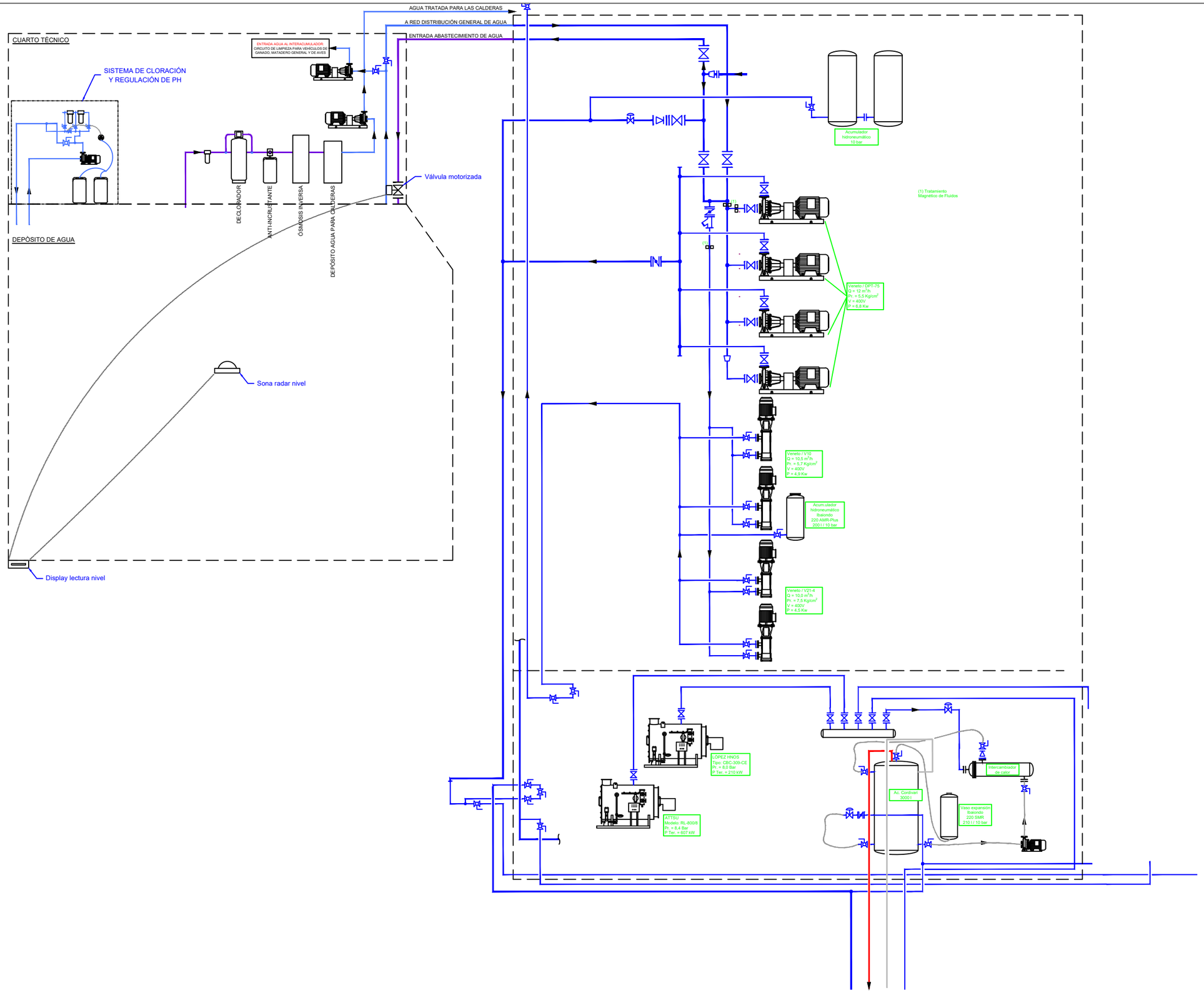
ESCALA:	DIRECCIÓN:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº:	DESIGNACIÓN:	FECHA
S/E DIN A-3 ORIGINALES	CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	2.10	ESQUEMA UNIFILAR	MAYO 2021 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.11.- DIAGRAMA DE FLUJO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA



Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2.120	ESCALA: S/E DIN A-3 ORIGINALES	DIRECCIÓN: CUESTA DE RAMÓN, S/N 35229 - LAS PALMAS (LAS PALMAS DE G.C.)	TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN	PLANO Nº: 2.11	DESIGNACIÓN: DIAGRAMAS DE FLUJO: SISTEMA TRATAMIENTO DE AGUA	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 1

Cabildo de Gran Canaria

2.12.- FOTOMONTAJES

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 12	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 1 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 12	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 2 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 12	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 3 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 Civil21 INGENIERÍA FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120 ROSILLO INGENIEROS	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 12	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 5 DE 8

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	12	FOTOMONTAJE	MAYO 2021 HOJA 6 DE 8

Cabildo de Gran Canaria	AUTORES DEL PROYECTO: JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS. COLEGIADO 17.675 FERNANDO ROSILLO CASIMIRO INGENIERO INDUSTRIAL COLEGIADO Nº 2120	ESCALA: SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	TÉRMINO MUNICIPAL: LAS PALMAS DE G.C.	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	PLANO Nº 12	DESIGNACIÓN: FOTOMONTAJE	FECHA MAYO 2021 HOJA 7 DE 8

Cabildo de Gran Canaria

AUTORES DEL PROYECTO:

JOSÉ LUIS SÁNCHEZ FIGUERAS
INGENIERO TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS.
COLEGIADO 17.675

Civil21 INGENIERÍA

FERNANDO ROSILLO CASIMIRO
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO Nº 2120

ROSILLO INGENIEROS

ESCALA:	TÉRMINO MUNICIPAL:	TÍTULO DEL PROYECTO:	PLANO Nº	DESIGNACIÓN:	FECHA
SIN ESCALA DIN A-3 ORIGINALES	LAS PALMAS DE G.C.	PROYECTO DE DEPÓSITO PARA ABASTECIMIENTO DE AGUA CON SISTEMA DE TRATAMIENTO E INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA PARA PRODUCCIÓN DE A.C.S. CON EL CONTROL DE GESTIÓN Y MONITORIZACIÓN EN EL MATADERO INSULAR DE GRAN CANARIA	12	FOTOMONTAJE	MAYO 2021 HOJA 8 DE 8

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES 2

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 67

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES 71

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES INSTALACIÓN FONTANERÍA 129

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES OTRAS INSTALACIONES 143

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES OBRA CIVIL 160

Cabildo de Gran Canaria

Pliego de Condiciones Técnicas Generales

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

9. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 7

9.1. DISPOSICIONES GENERALES 7
9.1.1. ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES 7
9.1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES 7
9.1.3. FORMA Y DIMENSIONES 8
9.1.4. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA. 8
9.1.5. DOCUMENTOS DE OBRA 8
9.1.6. LEGISLACIÓN SOCIAL 8
9.1.7. SEGURIDAD PÚBLICA 8
9.1.8. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL 9
9.2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO 14
9.2.1. DEFINICIONES 14
9.2.1.1. PROPIEDAD O PROPIETARIO 14
9.2.1.2. INGENIERO DIRECTOR 15
9.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA 16
9.2.1.4. SUMINISTRADOR 16
9.2.1.5. CONTRATA O CONTRATISTA 16
9.2.1.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 19
9.2.1.7. ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN 20
9.2.2. OFICINAS DE OBRA 20
9.2.3. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES 21
9.2.4. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO 21
9.2.5. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO DIRECTOR 22
9.2.6. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 22
9.2.7. DAÑOS MATERIALES 22
9.2.8. RESPONSABILIDAD CIVIL 23
9.2.9. ACCESOS Y VALLADO DE LAS OBRAS 24
9.2.10. ORDEN DE LOS TRABAJOS 25
9.2.11. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS 25
9.3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 27
9.3.1. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS 27
9.3.2. PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR 27
9.3.3. OBRAS OCULTAS 27

9.3.4. TRABAJOS DEFECTUOSOS 28
9.3.5. MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS 28
9.3.6. VICIOS OCULTOS 28
9.3.7. MATERIALES Y SU PROCEDENCIA 29
9.3.8. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS 29
9.3.9. MATERIALES NO UTILIZADOS 29
9.3.10. MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS 30
9.3.11. MEDIOS UXILIARES 30
9.3.12. LIMPIEZA DE LAS OBRAS 30
9.3.13. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS 30
9.3.14. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES 31
9.3.15. ACTA DE RECEPCIÓN 31
9.3.16. NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES 32
9.3.17. DOCUMENTACIÓN FINAL 32
9.3.18. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS 34
9.3.19. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS 35
9.3.20. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA 36
9.3.21. PLAZO DE GARANTÍA 36
9.3.22. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA 37
9.4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA 38
9.4.1. BASE FUNDAMENTAL 38
9.4.2. GARANTÍA 38
9.4.3. FIANZA 38
9.4.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA 39
9.4.4.1. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL 39
9.4.4.2. DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES 40
9.4.5. REVISIÓN DE PRECIOS 40
9.4.5.1. DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS 40
9.4.5.2. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS 40
9.4.6. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL 43
9.4.7. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATAS 43
9.4.8. GASTOS GENERALES Y FISCALES 43
9.4.9. GASTOS IMPREVISTOS 43
9.4.10. BENEFICIO INDUSTRIAL 44
9.4.11. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA 44

9.4.11.1. MEDIOS AUXILIARES 44
9.4.11.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA 44
9.4.11.3. ENERGÍA ELÉCTRICA 44
9.4.11.4. VALLADO 45
9.4.11.5. ACCESOS 45
9.4.11.6. MATERIALES NO UTILIZADOS 45
9.4.11.7. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS. 45
9.4.11.8. ENSAYOS Y PRUEBAS. 45
9.4.12. PRECIOS CONTRADICTORIOS 45
9.4.13. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS 46
9.4.14. ABONO DE LAS OBRAS 46
9.4.15. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA 47
9.4.16. ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS 48
9.4.17. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTÍA 48
9.4.18. OBRAS NO TERMINADAS 49
9.4.19. CERTIFICACIONES 49
9.4.20. DEMORA EN LOS PAGOS 50
9.4.21. PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS 51
9.4.22. MEJORAS Y AUMENTOS 51
9.4.23. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES 52
9.4.24. RESCISIÓN DEL CONTRATO 52
9.4.25. SEGURO DE LAS OBRAS 52
9.4.26. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS 53
9.4.27. USO POR EL CONTRATISTA DE LA EDIFICACIÓN O BIENES DEL PROPIETARIO 54
9.4.28. PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS 54
9.4.29. GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES 54
9.5. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL 56
9.5.1. DOCUMENTOS DEL PROYECTO 56
9.5.2. PLAN DE OBRA 56
9.5.3. PLANOS 56
9.5.4. ESPECIFICACIONES 56
9.5.5. OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES 57
9.5.6. DIVERGENCIA ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES 57
9.5.7. ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES 57
9.5.8. ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES 57

9.5.9. INSTRUCCIONES ADICIONALES 57
9.5.10. COPIA DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS 58
9.5.11. PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES 58
9.5.12. CONTRATO 58
9.5.12.1. POR TANTO ALZADO 58
9.5.12.2. POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS 58
9.5.12.3. POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA 59
9.5.12.4. POR CONTRATO DE MANO DE OBRA 59
9.5.13. CONTRATOS SEPARADOS 59
9.5.14. SUBCONTRATOS 59
9.5.15. ADJUDICACIÓN 59
9.5.16. SUBASTAS Y CONCURSOS 60
9.5.17. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO 60
9.5.18. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA 60
9.5.19. TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA 61
9.5.20. SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO 61
9.5.21. DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO 61
9.5.22. FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD 61
9.5.23. DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO 62
9.5.23.1. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO 62
9.5.24. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA 63
9.5.25. PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS 63
9.5.26. DAÑOS A TERCEROS 63
9.5.27. POLICÍA DE OBRA 63
9.5.28. ACCIDENTE DE TRABAJO 63
9.5.29. RÉGIMEN JURÍDICO 64
9.5.30. SEGURIDAD SOCIAL 64
9.5.31. RESPONSABILIDAD CIVIL 65
9.5.32. IMPUESTOS 65
9.5.33. DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS 65
9.5.34. HALLAZGOS 66

1. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1. ÁMBITO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

El presente Pliego de Condiciones Generales tiene por finalidad regular la ejecución de todas las obras e instalaciones que integran el proyecto en el que se incluye, así como aquellas que estime convenientes su realización la Dirección Facultativa del mismo, estableciendo los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando aquellas actuaciones que correspondan según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Propietario de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Ingeniero, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones para el cumplimiento del contrato de obra.

El Contratista se atendrá en todo momento a lo expuesto en el mismo en cuanto a la calidad de los materiales empleados, ejecución, material de obra, precios, medición y abono de las distintas partes de obra.

En referencia a la interpretación del mismo, en caso de oscuridad o divergencia, se atenderá a lo dispuesto por la Dirección Facultativa, y en todo caso a las estipulaciones y cláusulas establecidas por las partes contratantes.

1.1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DEL PRESENTE PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

Los documentos que integran el contrato, relacionados por orden de importancia y preferencia, en cuanto al valor de sus especificaciones, en caso de omisión o de aparente contradicción, son los siguientes:

1. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o de arrendamiento de obra, si existiera.

2. Memoria, anexos de cálculo, planos, mediciones, y presupuesto.

3. El presente Pliego de Condiciones Generales.

4. Los Pliegos de Condiciones Técnicas.

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

Estudio de Seguridad y Salud

Proyecto de control de la edificación.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Deberá incluir aquellas condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de Control de Calidad acreditadas, si la obra así lo requiere.

1.1.3. FORMA Y DIMENSIONES

La forma y dimensiones de las diferentes partes, así como los materiales a emplear, se ajustarán en todo momento a lo establecido y detallado en los planos, especificaciones y estados de las mediciones adjuntos al presente proyecto.

Siempre cabrá la posibilidad de realizar modificaciones oportunas a pie de obra que podrán ser realizadas por el Ingeniero-director.

1.1.4. CONDICIONES GENERALES QUE DEBEN CUMPLIR LOS MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA.

Además de cumplir todas y cada una de las condiciones que se exponen en el presente Pliego de Condiciones Generales, los materiales y mano de obra deberán satisfacer las que se detallan en los Pliegos de Condiciones Técnicas elaborados por el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

1.1.5. DOCUMENTOS DE OBRA

En la oficina de obras, existirá en todo momento un ejemplar completo del proyecto, así como de todas las normas, leyes, decretos, resoluciones, órdenes, disposiciones legales y ordenanzas a que se hacen referencia en los distintos documentos que integran el presente proyecto.

1.1.6. LEGISLACIÓN SOCIAL

El Contratista, estará obligado al exacto cumplimiento de toda legislación en materia de Reglamentación del Trabajo correspondiente, y de las demás disposiciones que regulan las relaciones entre patronos y obreros, los accidentes de trabajo, e incluso la contratación del seguro obligatorio, subsidio familiar y de vejez, seguro de enfermedad y todas aquéllas de carácter social en vigencia o que en lo sucesivo se apliquen.

1.1.7. SEGURIDAD PÚBLICA

El Contratista que resultará adjudicatario deberá tomar las máximas precauciones en todas las operaciones y uso de materiales, equipos, etc., con objeto de proteger a las personas y animales de peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades derivadas de tales acciones u omisiones.

1.1.8. NORMATIVA DE CARÁCTER GENERAL

Independientemente de la normativa y reglamentos de índole técnica de obligada aplicación, que se expondrá en cada uno de los Pliegos de Condiciones Técnicas Particulares, se observarán en todo momento, durante la ejecución de la obra, las siguientes normas y reglamentos de carácter general:

ORDEN de 20 de mayo de 1952, que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas, modificada por Orden de 10.12.1953 (M. Trabajo, BOE 22.12.1953) Orden de 23.9.1966 (M. Trabajo, BOE 1.10.1966) derogada parcialmente por: Real Decreto 2177/2004 de 12.11. (M. Presidencia, BOE 13.11.2004). Capítulo III derogado a partir del 4.12.2004.

ORDEN de 10 de diciembre de 1953, que modifica la Orden 20 de mayo de 1952

Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre. (Presidencia, BBOOE 7.12., rect. 30.12.1961 y 7.3.1962). por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. (BOE 292 de 7/12/60), modificado por Decreto 3494/1964 y Real Decreto 374/2001.

ORDEN de 23 de septiembre de 1966, sobre cumplimiento del Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo de la Construcción y Obras Públicas.

DECRETO 1775/1967 de 22 de julio de 1967 del Ministerio de Industria. “Industrias en General. Régimen de instalación, ampliación y traslado” derogado parcialmente por REAL DECRETO 378/1977 de 25 de febrero de medidas liberalizadoras en materia de instalación, ampliación y traslado de industrias.

ORDEN de 28 de agosto de 1970 del Ministerio de Trabajo. Ordenanza del trabajo para las Industrias de la Construcción, Vidrio y Cerámica. Sección Tercera

ORDEN de 9 de marzo de 1971, por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Orden de 23 de mayo de 1977 (M. Industria, BBOOE 14.6., rect. 18.7.1977). Reglamento de aparatos elevadores para obras.

REAL DECRETO 2135/1980 de 26 de septiembre del Ministerio de Industria y Energía. “Industrias en general. Liberalización en materia de instalación, ampliación y traslado”.

ORDEN de 20 de septiembre de 1986, por el que se establece el modelo de libro de incidencias en obras en las que sea obligatorio un estudio de seguridad e higiene en el trabajo.

REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

LEY 21/1992 de 16.7. (Jefatura Estado, BOE 23.7.1992). Ley de Industria.

REAL DECRETO 1630/1992 de 29 de diciembre (M. Relaciones con las Cortes, BOE 9.2.1992) por el que se dictan las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, modificado por: Real Decreto 1328/1995 de 28.7. (M. Presidencia, BBOOE 19.8., rect. 7.10.1995) desarrollado por: Orden de 1.8.1995 (M. Pres., BOE 10.8., rect. 4.10.1995) Orden de 29.11.2001 (M. Ciencia y Tecnología, BOE 7.12.2001), modificada por: Resolución de 9.11.2005 (Dir. Gral. Des. Ind., BOE 1.12.2005) Orden CTE/2276/2002 de 4.9. (BOE 17.9.2002) actualizada y ampliada por: diversas resoluciones.

LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE nº 269, de 10 de noviembre).

REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (BOE número 27, de 31 de enero de 1997)

REAL DECRETO 485/1997 de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo (BOE número 97, de 23 de abril de 1997), modificado por el Real Decreto 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004)

REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores (BOE número 97, de 23 de abril de 1997).

REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (BOE número 97, de 23 de abril de 1997)

REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (BOE número 124, de 24 de mayo de 1997)

REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 124, de 24 de mayo de 1997),

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 (BOE número 140, de 12 de junio de 1997).

ORDEN de 27 de junio de 1997, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 159, de 4 de julio, de 1997)

REAL DECRETO 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo (BOE número 188, de 7 de agosto de 1997)

REAL DECRETO 1.389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (BOE número 240, de 7 de octubre de 1997)

REAL DECRETO 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción (BOE número 256, de 25 de octubre de 1997).

REAL DECRETO 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero (BOE número 104, de 1 de mayo, de 1998).

ORDEN de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta en función del progreso técnico el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (BOE número 76, de 30 de marzo de 1998).

Orden de 19 de noviembre de.1998 (Ministerio de Fomento, BOE 1.12.1998) por el que se aprueba la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de obras subterráneas para el transporte terrestre.

Ley 50/1998 de 30 de diciembre. (Jefatura Estado, BBOOE 31.12.1998 rect. 7.5.1999). Medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificada por: Real Decreto-Ley 5/1999 de 9.4. (Jefatura Estado, BOE 10.4.1999), Ley 55/1999 de 29.12. (Jefatura Estado BBOOE 30.12.2000, rect. 29.6.2001) modificada por: Ley 12/2001 de 9.7. (Jefatura Estado, BOE 10.7.2001).

REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (BOE nº 47, de 24 de febrero de 1999)

LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. (BOE número 266, de 6 de noviembre de 1999) desarrollada por el REAL DECRETO 314/2006 de 17 de marzo. (M. Viv., BOE 28.3.2006).

REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (BOE nº 145, de 17 de junio de 2000)

REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico (BOE número 148, de 21 de junio de 2001).

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 número 104, de 1 de mayo de 2001)

REAL DECRETO 212/2002 de 22 de febrero (M. Presidencia, BOE 1.3.2002) por el que se regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre., modificado por: Real Decreto 524/2006 de 28.4. (M. Presidencia, BOE 4.5.2006).

LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

REAL DECRETO 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos (BOE nº 82, de 5 de abril de 2003)

REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (BOE nº 145, de 18 de junio de 2003)

REAL DECRETO 2.177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1.215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (BOE número 274, de 13 de noviembre de 2004).

REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas

REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Ley 32/2006, de 18 de octubre (Jefatura del Estado, BOE 19.10.2006) por el que se regula la subcontratación en el sector de la construcción.

REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo (M. interior., BOE 24.3.2007). 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.

Real Decreto 315/2006 de 17 de marzo. (M. Vivienda, BOE 28.3.2006) por el que se crea el Consejo para la Sostenibilidad, Innovación y Calidad de la Edificación.

REAL DECRETO 314/2006, DE 17 DE MARZO, POR EL QUE SE APRUEBA EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DEROGÁNDOSE, A PARTIR DE LA ENTRADA EN VIGOR DEL MISMO, LOS SIGUIENTES REALES DECRETOS:

Real Decreto 1650/1977, de 10 de junio, sobre Normativa de Edificación.

Real Decreto 2429/1979, de 6 de julio, por el que se aprueba la norma básica de la edificación NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios"

Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, de modificación parcial de la Norma MV-1962 "Acciones en la Edificación" que pasa a denominarse NBE AE-88 "Acciones en la Edificación"

Real Decreto 1572/1990, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90 "Cubiertas con materiales bituminosos" y Orden del Ministerio de Fomento, de 5 de julio de 1996, por la que se actualiza el apéndice "Normas UNE de referencia" de la norma básica de la edificación NBE QB-90

Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"

Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE-EA-95 "Estructuras de acero en edificación"

Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, por el que se aprueba la Norma Básica de la Edificación NBE CPI-96 "Condiciones de protección contra incendios de los edificios"

Orden del Ministro de Industria, de 9 de diciembre de 1975, por la que se aprueban las "Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua"

Artículos 2 al 9, ambos inclusive y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos y Actividades Recreativas.

ASIMISMO, Y CON CARÁCTER REGIONAL, EN la Comunidad Autónoma de Canarias serán de aplicación:

LEY 1/1998 de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas, de Presidencia del Gobierno (BOC 1998/006 - Miércoles 14 de Enero de 1998)

DECRETO 193/1998, de 22 de octubre, por el que se aprueban los horarios de apertura y cierre de determinadas actividades y espectáculos públicos sometidos a la Ley 1/1998, de 8 de enero, de Régimen Jurídico de los Espectáculos Públicos y Actividades Clasificadas. (BOC1998/141 - Lunes 09 de Noviembre de 1998)

1.2. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

La Ley de Ordenación de la Edificación (LEY 38/1999, de 5 de noviembre) es de aplicación al proceso de la edificación, entendiendo por tal la acción y el resultado de construir un edificio de carácter permanente, público o privado, cuyo uso principal esté comprendido en los siguientes grupos:

a) Administrativo, sanitario, religioso, residencial en todas sus formas, docente y cultural.

b) Aeronáutico; agropecuario; de la energía; de la hidráulica; minero; de telecomunicaciones (referido a la ingeniería de las telecomunicaciones); del transporte terrestre, marítimo, fluvial y aéreo; forestal; industrial; naval; de la ingeniería de saneamiento e higiene, y accesorio a las obras de ingeniería y su explotación.

c) Todas las demás edificaciones cuyos usos no estén expresamente relacionados en los grupos anteriores.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo a) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo b) la titulación académica y profesional habilitante, con carácter general, será la de ingeniero, ingeniero técnico o arquitecto y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus respectivas especialidades y competencias específicas.

Cuando el proyecto a realizar tenga por objeto la construcción de edificios para los usos indicados en el grupo c) la titulación académica y profesional habilitante será la de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico y vendrá determinada por las disposiciones legales vigentes para cada profesión, de acuerdo con sus especialidades y competencias específicas.

1.2.1. DEFINICIONES

1.2.1.1. PROPIEDAD O PROPIETARIO

Se denominará como “Propiedad” o “Propietario” a la entidad, física o jurídica, pública o privada que, individual o colectivamente, impulsa, programa, financia y encarga, bien con recursos propios o ajenos, la redacción y ejecución las obras del presente proyecto.

La Propiedad o el Propietario se atendrán a las siguientes obligaciones:

Ostentar, sobre el solar o ubicación física, la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.

Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.

Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

- ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS, la Propiedad proporcionará al Ingeniero-Director una copia del contrato firmado con el Contratista, así como una copia firmada del presupuesto de las obras a ejecutar, confeccionado por el Contratista y aceptado por él. De igual manera, si así fuera necesario, proporcionará el permiso para llevar a cabo los trabajos si fuera necesario.
- DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS, la Propiedad no podrá en ningún momento dar órdenes directas al Contratista o personal subalterno. En todo caso, dichas órdenes serán trasmitidas a través de la Dirección Facultativa.
- UNA VEZ TERMINADAS Y ENTREGADAS LAS OBRAS, la Propiedad no podrá llevar a cabo modificaciones en las mismas, sin la autorización expresa del Ingeniero autor del proyecto.

1.2.1.2. INGENIERO DIRECTOR

Será aquella persona que, con acreditada titulación académica suficiente y plena de atribuciones profesionales según las disposiciones vigentes, reciba el encargo de la Propiedad de dirigir la ejecución de las obras, y en tal sentido, será el responsable de la Dirección Facultativa. Su misión será la dirección y vigilancia de los trabajos, bien por si mismo o por sus representantes.

El Ingeniero-Director tendrá autoridad técnico-legal completa, incluso en lo no previsto específicamente en el presente Pliego de Condiciones Generales, pudiendo recusar al Contratista si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesario para la buena marcha de la ejecución de los trabajos.

Le corresponden, además las facultades expresadas en el presente Pliego de Condiciones Generales, las siguientes:

a. Redactar los complementos, rectificaciones y anexos técnicos del proyecto que se precisen.
b. Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las eventualidades que se presenten e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución técnica.

c. Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.

d. Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.

e. Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir, en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

Estará formada por el Ingeniero-Director y por aquellas personas tituladas o no, que al objeto de auxiliar al Ingeniero-Director en la realización de su cometido, ejerzan, siempre bajo las órdenes directas de éste, funciones de control y vigilancia, así como las específicas por él encomendadas.

1.2.1.4. SUMINISTRADOR

Será aquella entidad o persona física o jurídica, que mediante el correspondiente contrato, realice la venta de alguno de los materiales y/o equipos comprendidos en el presente proyecto.

La misma denominación recibirá quien suministre algún material, pieza o elemento no incluido en el presente proyecto, cuando su adquisición haya sido considerada como necesaria por parte del Ingeniero-Director para el correcto desarrollo de los trabajos.

1.2.1.5. CONTRATA O CONTRATISTA

Será aquella entidad o persona jurídica que reciba el encargo de ejecutar algunas de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, con los medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con la Propiedad, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

El Contratista, cuando sea necesaria su actuación o presencia según la contratación o lo establecido en el presente Pliego de Condiciones Generales, podrá ser representado por un Delegado previamente aceptado por parte de la Dirección Facultativa.

Este delegado tendrá capacidad para:

- Organizar la ejecución de los trabajos y poner en prácticas las órdenes recibidas del Ingeniero-Director.

- Proponer a la Dirección Facultativa colaborar en la resolución de los problemas que se planteen en la ejecución de los trabajos.

El delegado del Contratista tendrá la titulación profesional mínima exigida por el Ingeniero-Director. Asimismo, éste podrá exigir también, si así lo estimase oportuno, que el Contratista designe además al personal facultativo necesario bajo la dependencia de su técnico delegado. El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Ingeniero-Director para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Por otra parte, el Ingeniero-Director podrá recabar del Contratista la designación de un nuevo Delegado, y en su caso cualquier facultativo que de él dependa, cuando así lo justifique su actuación y los trabajos a realizar.

Se sobrentiende que antes de la firma del contrato, el Contratista ha examinado toda la documentación necesaria del presente proyecto para establecer una evaluación económica de los trabajos, estando conforme con ella, así como ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS el Contratista manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

Son obligaciones del Contratista:

a) La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato y la legislación aplicable, con sujeción a las instrucciones de la Dirección Facultativa.

b) Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.

c) Designar al Jefe de obra, que asumirá la representación técnica del Contratista y que, con dedicación plena permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra, así como por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra, el cual deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa, custodiando y firmando el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de Seguridad y Salud y el del Control de Calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en los mismos, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.

d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales correctos que su importancia requiera.

e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

f) Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.

g) Facilitar al Jefe de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

h) Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente, concertando además los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

i) Redactar el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, vigilando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el trabajo

j) Designar al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra el cual velará por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de Seguridad y Salud.

k) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

l) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

m) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.

n) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

o) Abonar todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

p) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

q) Suscribir con la Propiedad las actas de recepción provisional y definitiva.

r) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

s) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

t) Facilitar el acceso a la obra a los Laboratorios y Entidades de Control de Calidad contratados, debidamente homologados y acreditados para el cometido de sus funciones.

u) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el Art. 19 de la L.O.E. (Ley de Ordenación de la Edificación)

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento de la Propiedad y de a Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el Contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

El Contratista, a la vista del proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Ingeniero-Director

El Contratista tendrá a su disposición el proyecto de Control de Calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos, marcas de calidad; ensayos homologados, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el Ingeniero.

1.2.1.6. COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

Será aquel personal técnico cualificado designado por el Contratista que velará por el estricto cumplimiento de las medidas precisas según normativa vigente contempladas en el Plan de Seguridad y Salud, correspondiéndole durante la ejecución de la obra, las siguientes funciones:

a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista y en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

b) Adoptar aquellas decisiones técnicas y de índole organizativa con la finalidad de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, y especialmente los subcontratistas y los trabajadores autónomos, apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva recogidos en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y velar por la correcta aplicación de la metodología de los trabajos.

e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

f) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

g) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo

h) 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 del Coordinador.

1.2.1.7. ENTIDADES Y LOS LABORATORIOS DE CONTROL DE CALIDAD DE LA EDIFICACIÓN

Las entidades de control de calidad de la edificación prestarán asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales, de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Dicha asistencia técnica se realiza mediante ensayos y/o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad (Art. 14 de la L.O.E.):

a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al autor del encargo y, en todo caso, al Ingeniero-director de la ejecución de las obras.

b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

1.2.2. OFICINAS DE OBRA

El Contratista habilitará en la propia obra, una oficina, local o habitáculo, convenientemente acondicionado para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada, que contendrá como mínimo una mesa y tableros donde se expongan todos los planos correspondientes al presente proyecto y de obra que sucesivamente le vaya asignando la Dirección Facultativa, así como cuantos documentos estime convenientes la citada Dirección. Al menos, los documentos básicos que estarán en la mencionada oficina de obra son los siguientes:

- El proyecto de ejecución, incluidos los complementos y anexos que redacte el Ingeniero.
- La licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El plan de seguridad y salud.

- El libro de incidencias.
- El proyecto de Control de Calidad y su libro de registro, si existiese.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 2.1.5

Durante la jornada de trabajo, el contratista por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estarán en la obra, y acompañará al Ingeniero-Director y a sus representantes en las visitas que lleven a cabo a las obras, incluso a las fábricas o talleres donde se lleven a cabo trabajos para la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles asimismo los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.2.3. TRABAJOS NO ESTIPULADOS EN EL PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES

Es obligación del Contratista el ejecutar, cuando sea posible y así se determine como necesario para la buena realización y aspecto de las obras, aún cuando no se halle expresamente estipulado en el presente Pliego de Condiciones Generales, siempre que sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero-Director y esté dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos determinen para cada unidad de obra, y tipo de ejecución.

Se entenderá por reformado de proyecto, con consentimiento expreso de la Propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto en más de un 10 por 100.

1.2.4. INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El Constructor podrá requerir del Ingeniero-director, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trata de aclarar, interpretar o modificar preceptos del Pliego de Condiciones Generales o indicaciones de planos, croquis y esquemas de montaje, las órdenes o instrucciones correspondientes se comunicarán por escrito al Contratista, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el "enterado", que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciban, tanto de los encargados de la vigilancia de las obras como el Ingeniero-Director.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista, en contra de las disposiciones tomadas por éstos, habrá de dirigirla, dentro del plazo de cinco (5) días, al inmediato técnico superior que la hubiera dictado, el cual dará al Contratista el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

1.2.5. RECLAMACIONES CONTRA LAS ÓRDENES DEL INGENIERO DIRECTOR

Las reclamaciones que el Contratista quiera formular contra las órdenes facilitadas por el Ingeniero-Director, sólo podrá presentarlas ante la Propiedad, y a través del mismo si son de origen económico. Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo, no se admitirá reclamación alguna.

Aun así, el Contratista podrá salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero-Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.2.6. RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

El Contratista no podrá recusar al Ingeniero-Director o persona de cualquier índole dependiente de la Dirección Facultativa o de la Propiedad encargada de la vigilancia de las obras, ni solicitar que por parte de la Propiedad se designen otros facultativos para los trabajos de reconocimiento y mediciones.

Cuando se crea perjudicado con los resultados de las decisiones de la Dirección Facultativa, el Contratista podrá proceder de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente (Articulo 2.5), pero sin que por esta causa pueda interrumpirse, ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Despidos por falta de subordinación, por incompetencia o por manifiesta mala fe

En los supuestos de falta de respeto y de obediencia al Ingeniero-Director, a sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras, por manifiesta incapacidad, incompetencia o negligencia grave que comprometan y/o perturben la marcha de los trabajos, éste podrá requerir del Contratista apartar e incluso despedir de la obra a sus dependientes u operarios, cuando el Ingeniero-Director así lo estime necesario.

1.2.7. DAÑOS MATERIALES

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso edificatorio responderán frente a la Propiedad y los terceros adquirentes de las obras o partes de las mismas, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

a) Durante diez años, de los daños materiales causados en la edificación por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del mismo.

b) Durante tres años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad del art. 3 de la L.O.E.

El Contratista también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de un año.

1.2.8. RESPONSABILIDAD CIVIL

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder. No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

En todo caso, la Propiedad responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en la edificación ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad de la Propiedad que se establece en la Ley de Ordenación de la Edificación se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un ingeniero proyectista, los mismos responderán solidariamente. Los ingenieros proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El Contratista responderá directamente de los daños materiales causados en la obra por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al Jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el Contratista subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El Contratista y el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la Dirección Facultativa de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al ingeniero proyectista.

Cuando la Dirección Facultativa de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso edificatorio, si se prueba que aquellos fueron ocasionados fortuitamente, por fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.2.9. ACCESOS Y VALLADO DE LAS OBRAS

El Contratista dispondrá por su cuenta de todos los accesos a la obra así como el cerramiento o vallado de ésta. El Coordinador de Seguridad y Salud podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

El Contratista iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales, dentro de los treinta (30) días siguientes al de la fecha de la firma de la escritura de contratación, y será responsable de que estas se desarrollen en la forma necesaria a juicio del Ingeniero-Director para que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo de ejecución de la misma, que será el especificado en el contrato. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

En caso de que este plazo no se encuentre especificado en el Contrato, se considerará el existente en el Plan de Seguridad y Salud o en su defecto en la memoria descriptiva del presente proyecto.

En un plazo inferior a los cinco (5) días posteriores a la notificación de la adjudicación de las obras, se comprobará en presencia del Contratista, o de un representante, el replanteo de los trabajos, sometiéndolo a la aprobación del Ingeniero-director y una vez que éste haya dado su conformidad, preparará un acta acompañada de un plano que

deberá ser aprobada por el Ingeniero-Director, siendo responsabilidad del Contratista la omisión de este trámite.

Comienzo de las obras, ritmo y ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones Particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se realice a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero-Director del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.2.10. ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias del orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Dentro de los quince (15) días siguientes a la fecha en que se notifique la adjudicación definitiva de las obras, el Contratista deberá presentar inexcusablemente al Ingeniero-Director un Programa de Trabajos en el que se especificarán los plazos parciales y fechas de terminación de las distintas clases de obras.

El citado Programa de Trabajo una vez aprobado por el Ingeniero-Director, tendrá carácter de compromiso formal, en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales en él establecidos.

El Ingeniero-Director podrá establecer las variaciones que estime oportunas por circunstancias de orden técnico o facultativo, comunicando las órdenes correspondientes al Contratista, siendo éstas de obligado cumplimiento, y el Contratista directamente responsable de cualquier daño o perjuicio que pudiera sobrevenir por su incumplimiento.

En ningún caso se permitirá que el plazo total fijado para la terminación de las obras sea objeto de variación, salvo casos de fuerza mayor o culpa de la Propiedad debidamente justificada.

1.2.11. FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos. En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

Libro de órdenes

El Contratista tendrá siempre en la oficina de obra y a disposición del Ingeniero-Director un "Libro de Ordenes y Asistencia", con sus hojas foliadas por duplicado, en el que redactará las que crea oportunas para que se adopten las medidas precisas que eviten en lo posible los accidentes de todo género que puedan sufrir los operarios, los viandantes en general, las fincas colindantes y/o los inquilinos en las obras de reforma que se efectúen en edificaciones habitadas, así como las que crea necesarias para subsanar o corregir las posibles deficiencias constructivas que haya observado en las diferentes visitas a la obra, y en suma, todas las que juzgue indispensables para que los trabajos se lleven a cabo correctamente y de acuerdo, en armonía con los documentos del proyecto.

Cada orden deberá ser extendida y firmada por el Ingeniero-Director y el "Enterado" suscrito con la firma del Contratista o de su encargado en la obra. La copia de cada orden extendida en el folio duplicado quedará en poder del Ingeniero-Director. El hecho de que en el citado libro no figuren redactadas las órdenes que preceptivamente tiene la obligación de cumplimentar el Contratista, no supone eximente o atenuante alguna para las responsabilidades que sean inherentes al Contratista.

1.3. CONDICIONES GENERALES DE LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto que haya servido de base al Contratista, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad entregue el Ingeniero-Director al Contratista siempre que éstas encajen en la cifra a la que ascienden los presupuestos aprobados.

1.3.1. AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones facilitadas por el Ingeniero-Director en tanto se formulan o se tramita el proyecto reformado.

El Contratista está obligado a realizar con cargo a su propio personal y con sus materiales, cuando la Dirección de las Obras disponga los apuntalamientos, apeos, derribos, recalzos o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que mutuamente convengan.

1.3.2. PRÓRROGAS POR CAUSAS DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Contratista, y siempre que esta causa sea distinta de las que se especifican como de rescisión en el capítulo correspondiente a la Condiciones de Índole Legal, aquel no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderla, o no fuera capaz de terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento del Contratista, previo informe favorable del Ingeniero-Director. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero-Director, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originará en los plazos acordados, razonando debidamente la prorroga que por dicha causa solicita.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

1.3.3. OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades que hayan de quedar ocultos a la terminación de las obras, el Contratista levantará los planos precisos e indispensables para que queden

perfectamente definidos. Estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose de la siguiente manera:

- Uno a la Propiedad.
- Otro al Ingeniero-Director.
- y el tercero al Contratista, firmados todos ellos por estos dos últimos.

Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados y se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las correspondientes mediciones.

1.3.4. TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Contratista deberá emplear los materiales señalados en el presente proyecto que cumplan las condiciones generales y particulares de índole técnica del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos, de acuerdo con el mismo, siempre según las indicaciones de la Dirección Facultativa.

Por ello y hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las posibles faltas o defectos que en estos puedan existir por su mala ejecución o por el empleo de materiales de deficiente calidad no autorizados expresamente por el Ingeniero-Director, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

1.3.5. MODIFICACIÓN DE TRABAJOS DEFECTUOSOS

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero-Director advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los equipos y aparatos colocados no reúnan las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas del Contratista.

Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y posterior reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Ingeniero-Director, quien resolverá según el siguiente apartado del presente Pliego de Condiciones.

1.3.6. VICIOS OCULTOS

Si el Ingeniero-Director tuviese fundadas razones para creer la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar, en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva de la obra, la realización de ensayos, destructivos o no, así como aquellas demoliciones o correcciones que considere necesarios para reconocer los

trabajos que se supongan como defectuosos. No obstante, la recepción definitiva no eximirá al Contratista de responsabilidad si se descubrieran posteriormente vicios ocultos.

Los gastos de demolición o desinstalación como consecuencia de la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras, así como los de reconstrucción o reinstalación que se ocasionen serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente, y en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

1.3.7. MATERIALES Y SU PROCEDENCIA

El Contratista tendrá la libertad de proveerse y dotarse de los materiales, equipos y aparatos de todas clases en los puntos que estime convenientes, exceptuando aquellos casos en los que el proyecto preceptúe expresamente una determinada localización o emplazamiento.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Contratista deberá presentar al Ingeniero-Director una lista completa de los materiales, equipos y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, sellos, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.3.8. PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

El Contratista presentará al Ingeniero-Director, de acuerdo con el artículo anterior, las muestras de los materiales y las especificaciones de los equipos y aparatos a utilizar, siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

1.3.9. MATERIALES NO UTILIZADOS

El Contratista, a su costa, transportará y colocará los materiales y escombros procedentes de las excavaciones, demoliciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado que se le designe para no causar perjuicios a la marcha de los trabajos.

De la misma forma, el Contratista queda obligado a retirar los escombros ocasionados, trasladándolos al vertedero autorizado.

Si no hubiese preceptuado nada sobre el particular se retirarán de ella cuando así lo ordene el Ingeniero-Director, mediante acuerdo previo con el Contratista estableciendo su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos correspondientes a su transporte.

1.3.10. MATERIALES Y EQUIPOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones no fueran de la calidad requerida mediante el presente Pliego de Condiciones o no estuviesen debidamente preparados, o faltaran a las prescripciones formales recogidas en el proyecto y/o se reconociera o demostrara que no son adecuados para su objeto, el Ingeniero-Director dará orden al Contratista para que los sustituya por otros que satisfagan las condiciones establecidas.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden de retirar los materiales, equipos, aparatos y/o elementos de las instalaciones que no estén en condiciones, y ésta no hubiere sido cumplida, podrá hacerlo el Propietario cargando los gastos al Contratista.

Si los materiales, elementos de instalaciones, equipos y/o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se recibirán pero con la correspondiente minoración o rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.3.11. MEDIOS UXILIARES

Serán de cuenta y riesgo del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para preservar la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no cabiendo a la Propiedad, por tanto, responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Todos estos, siempre que no haya estipulado lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares de los trabajos, quedando a beneficio del Contratista, sin que éste pueda fundar reclamación alguna en la insuficiencia de dichos medios, cuando éstos estén detallados en el presupuesto y consignados por partida alzada o incluidos en los precios de las unidades de obra.

1.3.12. LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener las obras y su entono limpias de escombros y de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas, ejecutando todos los trabajos que sean necesarios para proporcionar un buen aspecto al conjunto de la obra.

1.3.13. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS

Antes de verificarse las recepciones provisionales y definitivas de las obras, se someterán a todas las pruebas y ensayos que se especifican en el Pliego de Condiciones

Técnicas de cada parte de la obra, todo ello con arreglo al programa que redacte el Ingeniero-Director.

Todas estas pruebas y ensayos serán por cuenta del Contratista. También serán por cuenta del Contratista los asientos o averías o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o por falta de adopción de las necesarias precauciones.

1.3.14. OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego de Condiciones ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción

1.3.15. ACTA DE RECEPCIÓN

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al Propietario y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por la Propiedad y el Contratista, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.

b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El coste final de la ejecución material de la obra.

d) La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Ingeniero-Director de obra y la documentación justificativa del control de calidad realizado si procede.

La Propiedad podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

1.3.16. NORMAS PARA LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Quince (15) días, como mínimo, antes de terminarse los trabajos o parte de ellos, en el caso que los Pliegos de Condiciones Particulares estableciesen recepciones parciales, el Ingeniero-Director comunicará a la Propiedad la proximidad de la terminación de los trabajos a fin de que este último señale fecha para el acto de la recepción provisional.

Terminada la obra, se efectuará mediante reconocimiento su recepción provisional a la que acudirá la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, convocándose en ese acto además a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Del resultado del reconocimiento se levantará un acta con tantos ejemplares o copias como intervinientes, siendo firmados por todos los asistentes legales. Además se extenderá un Certificado Final de obra. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

En caso contrario, es decir, cuando las obras no se hallen en estado de ser recepcionadas, se hará constar en el acta donde se especificarán las precisas y necesarias instrucciones que el Ingeniero-Director habrá de dar al Contratista para remediar, en un plazo razonable que éste le fije, los defectos observados; expirado dicho plazo, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones a fin de proceder de nuevo a la recepción provisional de las obras.

Si el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindido el contrato, con pérdida de fianza o de la retención que le hubiese aplicado la Propiedad, a no ser que el Propietario acceda a conceder un nuevo e improrrogable plazo.

La recepción provisional de las obras tendrá lugar dentro del mes siguiente a la terminación de las obras, pudiéndose realizar recepciones provisionales parciales.

1.3.17. DOCUMENTACIÓN FINAL

El Ingeniero-Director, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de la obra, que se facilitará a la Propiedad. Dicha documentación se adjuntará al Acta de Recepción con 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 de la edificación y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Esta documentación constituirá el Libro del Edificio, que ha ser encargada por la Propiedad, será entregada a los usuarios finales de la edificación. A su vez dicha documentación se divide en:

a) DOCUMENTACIÓN DE SEGUIMIENTO DE OBRA

Dicha documentación según el Código Técnico de la Edificación (CTE) se compone de:

- Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971 de 11 de marzo.
- Libro de incidencias en materia de Seguridad y Salud, según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre.
- Proyecto con sus anexos y modificaciones debidamente autorizadas por el Ingeniero-Director de la obra.
- Licencia de obras, de apertura y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas.
- La documentación de seguimiento será depositada por el Ingeniero-Director de la obra en el Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias

b) DOCUMENTACIÓN DE CONTROL DE OBRA

- Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del Jefe de obra, se compone de:
- Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anexos y modificaciones.
- Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros que debe ser proporcionada por el Contratista, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- En su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el Contratista y autorizada por el Ingeniero-Director, su Colegio Profesional.

c) CERTIFICADO FINAL DE OBRA.

Este se ajustará al modelo aprobado por el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingenieros Industriales de España, en donde el Ingeniero-Director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las mismas, controlado cuantitativa y cualitativamente su construcción y la calidad de lo edificado e instalado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El Ingeniero-Director de la obra certificará que las instalaciones han sido realizadas bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la

documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Asimismo certificará que en el desarrollo de los trabajos se han observado y cumplido todas las prescripciones técnicas de seguridad y que se han realizado todas las pruebas y ensayos previstos en los Reglamentos vigentes que afectan a las instalaciones comprendidas en el proyecto.

Al certificado final de obra se le unirán como anexos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad de la Propiedad, se hubiesen introducido durante la obra haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia.
- Relación de los controles realizados.
- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendida entre las recepciones parciales y la definitiva correrán por cargo del Contratista.

Si las obras o instalaciones fuesen ocupadas o utilizadas antes de la recepción definitiva, la guarda o custodia, limpieza y reparaciones causadas por el uso, correrán a cargo del Propietario, mientras que las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones serán a cargo del Contratista.

1.3.18. MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por la Dirección Facultativa a su medición general y definitiva ,con precisa asistencia del Contratista o un representante suyo nombrado por él o de oficio en la forma prevenida para la recepción de obras, debiendo aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes y levantando acta, por triplicado ejemplar, correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista, debiendo aparecer la conformidad de ambos en los documentos que la acompañan. En caso de no haber conformidad por parte de la Contrata, ésta expondrá sumariamente y a reserva de ampliarlas, las razones que a ello le obliguen.

Lo mismo en las mediciones parciales como en la final, entendiéndose que éstas comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio, una vez que se haya terminado, el Contratista los pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con la suficiente antelación para poder medir y tomar datos necesarios; de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Por tanto, servirán de base para la medición los datos del replanteo general; los datos de los replanteos parciales que hubieran exigido el curso de los trabajos; los datos de cimientos y demás partes ocultas de las obras tomadas durante la ejecución de los

trabajos con la firma del Contratista y la Dirección Facultativa; la medición que se lleve a efecto en las partes descubiertas de la obra; y en general, los que convengan al procedimiento consignado en las condiciones de la Contrata para decidir el número de unidades de obra de cada clase ejecutadas; teniendo presente salvo pacto en contra, lo preceptuado en los diversos capítulos del Pliego de Condiciones Técnicas.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario, incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales.

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre la Propiedad y el Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que, transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

1.3.19. RECEPCIÓN DEFINITIVA DE LAS OBRAS

Finalizado el plazo de garantía y si se encontrase en perfecto estado de uso y conservación, se dará por recibida definitivamente la obra, quedando relevado el Contratista, a partir de este momento, de toda responsabilidad legal que le pudiera corresponder por la existencia de defectos visibles así como cesará su obligación de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación y mantenimiento de la edificación y de sus instalaciones, quedando sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción. En caso contrario, se procederá en la misma forma que en la recepción provisional.

De la recepción definitiva, se levantará un acta, firmada por triplicado ejemplar por parte de la Propiedad, el Ingeniero-Director y el Contratista, que será indispensable para la devolución de la fianza depositada por éste ultimo. Una vez recibidas definitivamente las obras, se procederá a la liquidación correspondiente que deberá quedar terminada en un plazo no superior a seis (6) meses.

A la firma del Acta de Recepción el Contratista estará obligado a entregar los planos definitivos, si hubiesen tenido alguna variación con los del proyecto Estos planos serán reproducibles

1.3.20. DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., y a resolver los subcontratos que tuviese concertados, dejando la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el presente Pliego de Condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este Pliego.

Para las obras y trabajos no determinados pero aceptables a juicio del Ingeniero-Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3.21. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía de las obras e instalaciones, deberá estipularse en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista y en ningún caso éste será inferior a NUEVE (9) MESES para contratos ordinarios y no inferior a UN (1) AÑO para contratos con las Administraciones Públicas, contado éste a partir de la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Durante este tiempo, el Contratista es responsable de la conservación de la obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Si durante el primer año el Contratista no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

Asimismo, hasta tanto se firme el Acta de Recepción Provisional, el Contratista garantizará la a la Propiedad contra toda reclamación de terceros fundada por causas y por ocasión de la ejecución de la obra

Una vez cumplido dicho plazo, se efectuará el reconocimiento final de las obras, y si procede su recepción definitiva.

1.3.22. PRÓRROGA DEL PLAZO DE GARANTÍA

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Ingeniero-Director marcará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

1.4. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

1.4.1. BASE FUNDAMENTAL

Como base fundamental o principio general de estas condiciones económicas, se establece que el Contratista debe percibir, de todos los trabajos efectuados, su real importe, siempre de acuerdo y con sujeción al proyecto y a las condiciones generales y particulares que han de regir la obra.

Asimismo la Propiedad, el Contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.4.2. GARANTÍA

La Dirección Facultativa podrá exigir al Contratista la presentación de referencias y/o avales bancarios o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de que éste reúne todas las condiciones de solvencia requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Asimismo, deberá acreditar el título oficial correspondiente a los trabajos que el mismo vaya a realizar.

1.4.3. FIANZA

La fianza que se exige al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado, será convenida previamente entre el Ingeniero-Director y el Contratista, entre una de las siguientes fórmulas:

- Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4 por 100 y el 10 por 100 del precio total de contrata.
- Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares.

A la firma del contrato, el Contratista presentará las fianzas y seguros obligados por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Propiedad se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones particulares vigente en la obra, de un cuatro por ciento (4 por 100) como mínimo, del total del Presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el diez por cien (10 por 100) de la cantidad por la que se haga la adjudicación de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibo que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

1.4.4. EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA

Si el Contratista se negase a realizar, por su cuenta los trabajos precisos, para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero-Director, en nombre y representación de la Propiedad, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho la Propiedad en caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar la totalidad de los gastos efectuados en las unidades de obra, que no fuesen de recibo.

1.4.4.1. DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL

La fianza depositada, será devuelta al Contratista, previo expediente de devolución correspondiente, una vez firmada el acta de la recepción definitiva de la obra, siempre que se haya acreditado que no existe reclamación alguna contra aquel, por los daños y perjuicios que sean de su cuenta, o por deudas de jornales, de suministros, de materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

El Propietario podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos, etc.

En todo caso, esta devolución se practicará dentro de los treinta (30) días naturales, contados éstos una vez ha transcurrido el año de garantía.

1.4.4.2. DE SU DEVOLUCIÓN EN CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES

Si el Propietario, con la conformidad del Ingeniero-Director, estimara por conveniente hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le reintegre la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas en concepto de garantías.

1.4.5. REVISIÓN DE PRECIOS

Para que el Contratista tenga derecho a solicitar alguna revisión de precios, será preceptivo que tal extremo figure expresamente acordado en el contrato, donde deberá especificarse los casos concretos en los cuales podrá ser considerado.

En tal caso, el Contratista presentará al Ingeniero-Director el nuevo presupuesto donde se contemple la descomposición de los precios unitarios de las partidas, según lo especificado en el artículo 3.10 del presente Pliego de Condiciones.

En todo caso, salvo que se estipule lo contrario en el contrato, se entenderá que rige sobre este particular el principio de reciprocidad, reservándose en este caso la Propiedad, el derecho de proceder a revisar los precios unitarios, si las condiciones de mercado así lo aconsejaran.

1.4.5.1. DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

1.4.5.2. RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión, reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto, que sirve de base para la ejecución de los trabajos.

Tampoco se le administrará reclamación alguna, fundada en indicaciones que sobre los trabajos se haga en las memorias, por no tratarse estos documentos los que sirven de base a la Contrata.

Las equivocaciones materiales, o errores aritméticos, en las cantidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observase, pero no se tendrá en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato.

Para que el Contratista tenga derecho a pedir la revisión de precios a que se refiere el artículo 3.7., será condición indispensable que, antes de comenzar todas y cada una de las unidades de obra contratadas, reciba por escrito la conformidad del Ingeniero-Director a los precios descompuestos de cada una de ellas, que el Contratista deberá presentarle, así como la lista de precios de salarios o jornales, de materiales, de costes de transportes y los porcentajes que se expresan en los subapartados del presente artículo.

El Ingeniero-Director valorará la exactitud de la justificación de los nuevos precios, tomando como base de cálculo tablas, bases de datos o informes sobre rendimiento de personal, de maquinaria, de materiales elementales, de precios auxiliares, etc. editadas por entidades profesionales de la Comunidad Autónoma con facultades para ello, de Organismos Nacionales o Internacionales de reconocida solvencia, etc., desestimando aquellos gastos imputables a la mala organización, improductividad o incompetencia de la Contrata.

A estos efectos, se considerarán los siguientes tipos de costes:

Se considerarán costes directos:

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención de riesgos laborales y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, de combustible, de energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, comedores, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos, evaluándose todos ellos en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos ((en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 por 100 y un 17 por 100).

A falta de convenio especial, los precios unitarios se descompondrán preceptivamente como sigue:

Materiales

Cada unidad de obra que se precise de cada uno de ellos, y su precio unitario respectivo de origen.

Mano de obra.

Por categorías dentro de cada oficio, expresando el número de horas invertido por cada operario en la ejecución de cada unidad de obra, y los jornales horarios correspondientes.

Transportes de materiales.

Desde el punto de origen al pie del tajo, expresando el precio del transporte por unidad de peso, de volumen o de número que la costumbre tenga establecidos en la localidad.

Tanto por ciento de medios auxiliares y de seguridad.

Sobre la suma de los conceptos anteriores en las unidades de obra que los precisen.

Tanto por ciento de seguros y cargas fiscales.

Vigentes sobre el importe de la mano de obra, especificando en documento aparte la cuantía de cada concepto del seguro, y de la carga.

Tanto por ciento de gastos generales y fiscales.

Sobre la suma de los conceptos correspondientes a los apartados de materiales y mano de obra.

Tanto por ciento de beneficio industrial del contratista.

Aplicado la suma total de los conceptos correspondientes a materiales, mano de obra, transportes de materiales, y los tantos por ciento aplicados en concepto de medios auxiliares y de seguridad y de Seguros y Cargas fiscales.

El Contratista deberá asimismo presentar una lista con los precios de jornales, de los materiales de origen, del transporte, los tantos por ciento que imputa cada uno de los Seguros, y las Cargas Sociales vigentes, y los conceptos y cuantías de las partidas que se incluyen en el concepto de Gastos Generales, todo ello referido a la fecha de la firma del contrato.

1.4.6. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN MATERIAL

Se entiende por precios de ejecución material, para cada unidad de obra, los resultantes de la suma de los costes directos más los costes indirectos, compuestos por los conceptos de: mano de obra, materiales, transportes, equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud, gastos de combustibles, gastos de energía, gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos así como gastos de instalación de oficinas a pie de obra, de comunicaciones, de edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Estos precios no contemplan el Beneficio Industrial.

1.4.7. PRECIOS E IMPORTES DE EJECUCIÓN POR CONTRATAS

Se entenderá por precios de ejecución por Contrata, a la suma de los costes directos, los costes indirectos, los gastos generales y el beneficio Industrial, sobre el cual deberá aplicarse el % de IGIC (Impuesto General Indirecto Canario) que corresponda, aunque este impuesto no forme parte del propio precio.

En el caso de que los trabajos a realizar en una obra se contratasen a tanto alzado, se entiende por precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra.

1.4.8. GASTOS GENERALES Y FISCALES

Se establecerán en un porcentaje calculado sobre los precios de ejecución material, como suma de conceptos tales como:

- Gastos de Dirección y Administración de la Contrata.
- Gastos de prueba y control de calidad.
- Gastos de Honorarios de la Dirección Técnica y Facultativa.
- Gastos Fiscales.

1.4.9. GASTOS IMPREVISTOS

Tendrán esta consideración aquellos gastos que siendo ajenos a los aumentos o variaciones en la obra y que sin ser partidas especiales y específicas omitidas en el presupuesto general, se dan inevitablemente en todo trabajo de construcción o montaje de instalaciones, y cuya cuantificación y determinación es imposible efectuar a priori. Por ello, se establecerá una partida fija de un dos por ciento (2%) calculado sobre los precios de ejecución material.

1.4.10. BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista. En obras para las Administraciones éste se establecerá en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Honorarios de la dirección técnica y facultativa

Dichos honorarios, serán por cuenta del Contratista, y se entenderán incluidos en el importe de los gastos generales, salvo que se especifique lo contrario en el contrato de adjudicación, o sean deducidos en la contratación. Tanto en lo referente a forma de abono como a la cuantía de los mismos, se estará a lo dispuesto en el Decreto 1998/1961 de 19 de octubre de 1961, las normas de aplicación de este decreto contenidas en la Orden de 9 diciembre 1961 y a la normativa del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Canarias.

1.4.11. GASTOS POR CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán por cuenta del Contratista, entre otros, los gastos que a continuación se detallan:

1.4.11.1. MEDIOS AUXILIARES

Serán por cuenta del Contratista los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos se necesiten, no afectando por tanto a la Propiedad, cualquier responsabilidad que por avería o accidente personal pueda ocurrir en las obras por insuficiencia o mal uso de dichos medios auxiliares.

1.4.11.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

Será por cuenta del Contratista, disponer de las medidas adecuadas para que se cuente en obra con el agua necesaria para el buen desarrollo de las obras.

1.4.11.3. ENERGÍA ELÉCTRICA

En caso de que fuese necesario el Contratista dispondrá los medios adecuados para producir la energía eléctrica en obra.

1.4.11.4. VALLADO

Serán por cuenta del Contratista la ejecución de todos los trabajos que requiera el vallado temporal para las obras, así como las tasas y permisos, debiendo proceder a su posterior demolición, dejándolo todo en su estado primitivo.

1.4.11.5. ACCESOS

Serán por cuenta del Contratista de cuantos trabajos requieran los accesos para el abastecimiento de las obras, así como tasas y permisos, debiendo reparar, al finalizar la obra, aquellos que por su causa quedaron deteriorados.

1.4.11.6. MATERIALES NO UTILIZADOS

El Contratista, a su costa, transportará y colocará agrupándolos ordenadamente y en el sitio de la obra en que por no causar perjuicios a la marcha de los trabajos se le designe, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

1.4.11.7. MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS.

Cuando los materiales y aparatos no fueran de calidad requerida o no estuviesen perfectamente reparados, la Dirección Facultativa dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas por los Pliegos. A falta de estas condiciones, primarán las órdenes de la Dirección Facultativa

1.4.11.8. ENSAYOS Y PRUEBAS.

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y de la Propiedad si el importe supera este porcentaje.

1.4.12. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Se originan precios contradictorios solamente cuando la Propiedad, a través del Ingeniero-Director, decida introducir nuevas unidades de obra o cambios en la calidad de alguna de las inicialmente acordadas, o cuando sea necesario afrontar circunstancias no previstas.

A falta de acuerdo y antes de iniciar la obra, los precios de unidades de obra así como los de materiales, equipos, o de mano de obra de trabajos que no figuren en los contratos,

se fijarán contradictoriamente entre el Ingeniero-Director y el Contratista, o su representante expresamente autorizado a estos efectos, siempre que a juicio de ellos, dichas unidades no puedan incluirse en el dos por ciento (2%) de gastos imprevistos.

Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al Banco de Precios o Base de Datos de Unidades de obra de uso más frecuente en la Comunidad Autónoma oficialmente aprobado o adoptado por las diversas Administraciones.

El Contratista los presentará descompuestos, de acuerdo con lo establecido en el artículo correspondiente a la descomposición de los precios unitarios del presente Pliego, siendo condición necesaria la aprobación y presentación de estos precios antes de proceder a la ejecución de las unidades de obra.

De los precios así acordados, se levantará actas que firmarán por triplicado el Ingeniero-Director, la Propiedad y el Contratista o representantes autorizados a estos efectos por los últimos.

Los precios contradictorios que existieran quedarán siempre referidos a los precios unitarios de la fecha del contrato.

1.4.13. MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Ingeniero-Director, usase materiales y/o equipos de mejor calidad que los señalados en el Proyecto, o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o en general introdujese en ésta, y sin ser solicitada, cualquier otra modificación que fuese beneficiosa, a juicio del Ingeniero-Director no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.4.14. ABONO DE LAS OBRAS

El abono de los trabajos ejecutados se efectuará previa medición periódica (según intervalo de tiempo que se acuerde) y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, tanto en las certificaciones como en la liquidación final, al precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, siempre y cuando se hayan realizado con sujeción a los documentos que constituyen el proyecto o bien siguiendo órdenes que, por escrito, haya entregado el Ingeniero-Director.

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el contrato suscrito entre el Contratista y el Propietario se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

1º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

2º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

3º Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

4º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director. Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

5º Por listas de salarios o jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el contrato suscrito entre el Contratista y la Propiedad determina.

6º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

1.4.15. ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS POR PARTIDA ALZADA

Las partidas alzadas, una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos, se considerarán como si fuesen contradictorios.

Salvo lo estipulado en el contrato entre el Contratista y la Propiedad, el abono de los trabajos presupuestados por partida alzada se efectuará de acuerdo con un procedimiento de entre los que a continuación se expresan:

- Si existen precios contratados para unidades de obra iguales o semejantes, las presupuestadas mediante partida alzada se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratos.
- Si no existen precios contratados, para unidades de obra iguales o semejantes, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, excepto en el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Ingeniero-Director indicará al Contratista y

con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que debe seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el tanto por ciento correspondiente al Beneficio Industrial del Contratista.

1.4.16. ABONOS DE OTROS TRABAJOS NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la Contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

1.4.17. ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS EN EL PERIODO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá de la siguiente forma:

1. Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Ingeniero-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
2. Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio o de sus instalaciones, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por la Propiedad, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
3. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

1.4.18. OBRAS NO TERMINADAS

Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonaran en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

1.4.19. CERTIFICACIONES

El Contratista tomará las disposiciones necesarias, para que periódicamente, según el intervalo de tiempo acordado en el contrato, lleguen a conocimiento del Ingeniero-Director las unidades de obra realizadas previa medición, quien tendrá la facultad de revisarlas sobre el propio terreno, al cual le facilita aquel, cuantos medios sean indispensables para llevar a buen término su cometido.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios unitarios aprobados y extenderá la correspondiente certificación, teniendo presente además lo establecido en el presente Pliego de Condiciones respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales.

Presentada dicha certificación al Ingeniero-Director, previo examen, y comprobación sobre el terreno, si así lo considera oportuno, en un plazo de diez (10) días, pondrá su Vº Bº, y firma, en el caso de que fuera aceptada, y con este requisito, podrá pasarse la certificación a la Propiedad para su abono, previa deducción, en tanto por ciento, de la correspondiente constitución de fianza o garantías y tasa por Honorarios de Dirección Facultativa, si procediera.

Dichas certificaciones, como recoge el párrafo anterior del presente Pliego de Condiciones Generales, se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final, no suponiendo tampoco estas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

El Propietario deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas

posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

El material acopiado a pie de obra, por indicación expresa y por escrito del Ingeniero-Director o del Propietario, a través de escrito dirigido al Ingeniero-Director, podrá ser certificado hasta el noventa por ciento (90%) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de Contrata.

En caso de que el Ingeniero-Director, no estimase aceptable la liquidación presentada por el Contratista, comunicará en un plazo máximo de diez (10) días, las rectificaciones que considere deba realizar al Contratista, en aquella, quien en igual plazo máximo, deberá presentarla debidamente rectificada, o con las justificaciones que crea oportunas. En el caso de disconformidad, el Contratista se sujetará al criterio del Ingeniero-Director, y se procederá como en el caso anterior.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Ingeniero-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

1.4.20. DEMORA EN LOS PAGOS

Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente a que corresponda el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de la cantidad pactada en el contrato suscrito con el Propietario, en concepto de intereses de demora durante el espacio del tiempo de retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del retraso del término de dicho plazo de un mes, sin realizarse el pago, tendrá derecho el Contratista a la rescisión unilateral del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante, lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el proyecto, alegando un retraso de los pagos.

1.4.21. PENALIZACIÓN ECONÓMICA AL CONTRATISTA POR EL INCUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS

SI el Contratista incumpliera con los plazos de ejecución de las obras estipuladas en el contrato de adjudicación, y no justificara debidamente a juicio de la Dirección Técnica la dilación, la Propiedad podrá imponer las penalizaciones económicas acordadas.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje (tanto por mil) del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija con cargo a la fianza, sin perjuicio de las acciones legales que en tal sentido correspondan. Dicha indemnización, que deberá indicarse en el contrato suscrito entre Contratista y el Propietario, se establecerá por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra.

En el caso de no haberse estipulado en el contrato el plazo de ejecución de las obras, se entenderá como tal el que figura como suficiente en la memoria del proyecto.

Si tampoco se hubiera especificado la cuantía de las penalizaciones, las indemnizaciones por retraso en la terminación de las obras, se aplicarán por lo que esté estipulado a tal efecto en cualquiera de los siguientes casos, siendo el importe resultante descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

- Una cantidad fija durante el tiempo de retraso (por día natural, semana, mes, etc.) desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato.
- El importe de los alquileres que el Propietario dejase de percibir durante el plazo de retraso en la entrega de las obras, en las condiciones exigidas, siempre que se demostrase que los locales diversos están alquilados.
- El importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, previamente fijados.
- El abono de un tanto por ciento anual sobre el importe del capital desembolsado a la terminación del plazo fijado y durante el tiempo que dure el retraso. La cuantía y el procedimiento a seguir para fijar el importe de la indemnización, entre los anteriores especificados, se convendrá expresamente entre ambas partes contratantes, antes de la firma del contrato.

1.4.22. MEJORAS Y AUMENTOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales, aparatos y equipos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto a menos que el Ingeniero-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales, aparatos y equipos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Ingeniero- Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

1.4.23. UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera necesario valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Ingeniero-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

1.4.24. RESCISIÓN DEL CONTRATO

Además de lo estipulado en el contrato de adjudicación y de lo recogido en el presente Pliego de Condiciones, la Propiedad podrá rescindir dicho Contrato en los siguientes casos:

- Cuando existan motivos suficientes, a juicio de la Dirección Técnica, para considerar que por incompetencia, incapacidad, desobediencia o mala fe del Contratista, sea necesaria tal medida al objeto de lograr con garantías la terminación de las obras.
- Cuando el Contratista haga caso omiso de las obligaciones contraídas en lo referente a plazos de terminación de obras.

Todo ello sin perjuicio de las penalizaciones económicas figuradas en el apartado correspondiente.

1.4.25. SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva. La cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tenga por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, tal y como el resto de los trabajos de la obra. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para finalidades distintas a la reconstrucción de la obra siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir el Contrato, con devolución de fianza, abonos completos de gastos, materiales acopiados, etc., incluyendo una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro que no se le hubiese abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados, a tales efectos, por el Ingeniero-Director de la obra.

En las obras de rehabilitación, reforma o reparación, se fijará previamente la porción o parte de ésta que debe ser asegurada, así como su cuantía o importe, y si nada se prevé al respecto, se entenderá que el seguro comprenderá toda la parte de la edificación afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento de la Propiedad, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además, se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en el apartado 3.35 del presente pliego, en base al Art. 19 de la L.O.E.

1.4.26. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

Si el Contratista, siendo su obligación, no atendiese la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en caso de que no estén siendo éstas ocupadas por parte del Propietario antes de la recepción definitiva, el Ingeniero-director procederá a disponer todo lo que sea preciso para que se atienda la guarda o custodia, la limpieza y todo lo que fuese necesario para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta del Contratista.

Al abandonar las obras el Contratista, bien sea por buena terminación de las mismas como en el caso de rescisión del Contrato, está obligado a dejar libre de ocupación y limpias éstas en el plazo que el Ingeniero-Director estime oportuno. Después de la recepción provisional de las obras y en el caso de que su conservación corra por cuenta del Contratista, no deberá haber en las mismas más herramientas, útiles, materiales, mobiliario, etc., que los indispensables para su guarda y custodia, limpieza o para los trabajos que fuesen necesarios ejecutar.

En cualquier circunstancia, el Contratista estará obligado a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía expresado, procediendo de la forma que prevé el presente Pliego de Condiciones

1.4.27. USO POR EL CONTRATISTA DE LA EDIFICACIÓN O BIENES DEL PROPIETARIO

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios, instalaciones o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquél y con cargo a la fianza.

1.4.28. PAGO DE ARBITRIOS E IMPUESTOS

El pago de impuestos, cánones, tasas y arbitrios en general, municipales, insulares o de otro origen, sobre vallas, ocupación de la vía, carga y descarga de materiales, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

1.4.29. GARANTÍAS POR DAÑOS MATERIALES OCASIONADOS POR VICIOS Y DEFECTOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE DE INSTALACIONES

El régimen de garantías exigibles para las obras de edificación se hará efectivo de acuerdo con la obligatoriedad que se establece en la L.O.E. (Apartado C) exigible para edificios cuyo destino principal sea el de vivienda según contempla su disposición adicional segunda, teniendo como referente a las siguientes garantías:

a) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante un año, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras e instalaciones, que podrá ser sustituido por la retención por el promotor de un 5% del importe de la ejecución material de la obra.

b) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante tres años, el resarcimiento de los daños causados por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de habitabilidad especificados en el art. 3 de la L.O.E.

c) Seguro de daños materiales o seguro de caución, para garantizar, durante diez años, el resarcimiento de los daños materiales causados por vicios o defectos que

tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y estabilidad del edificio.

1.5. CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

1.5.1. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

- Memoria Descriptiva y Anexos de cálculo.
- Planos.
- Pliego General de Condiciones.
- Pliegos de Condiciones Técnicas.
- Mediciones y Presupuesto.
- Estudio de Gestión de Residuos

En las obras y proyectos de instalaciones que así lo requieran:

- Estudio de Seguridad y Salud
- Proyecto de control de la edificación.

1.5.2. PLAN DE OBRA

El Plan detallado de obra será realizado conforme se indicó en las Condiciones Facultativas del presente Pliego de Condiciones, y en él se recogerán los tiempos y finalizaciones establecidas en el contrato, siendo completado con todo detalle, indicando las fechas de iniciación previstas para cada una de las partes en las que se divide el trabajo, adaptándose con la mayor exactitud al Pert detallado, diagrama de Gant o cualquier otro sistema válido de control establecido. Este documento será vinculante.

1.5.3. PLANOS

Son los citados en la lista de Planos del presente proyecto, y los que se suministrarán durante el transcurso de la obra por la Dirección Técnica y Facultativa, que tendrán la misma consideración.

1.5.4. ESPECIFICACIONES

Son las que figuran en la Memoria Descriptiva y en los Pliegos de Condiciones Técnicas, así como las condiciones generales del contrato, juntamente con las modificaciones del mismo y los apéndices adosados a ellas, como conjunto de documentos legales.

1.5.5. OBJETO DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Es el objeto de los planos y especificaciones mostrar al Contratista el tipo, calidad y cuantía del trabajo a realizar y que fundamentalmente consistirá en el suministro de toda la mano de obra, material fungible, equipos y medios de montaje necesarios para la apropiada ejecución del trabajo, mientras específicamente no se indique lo contrario. El Contratista realizará todo el trabajo indicado en los planos y descrito en las especificaciones así como todos los trabajos considerados como necesarios para completar la realización de las obras de manera aceptable, con la calidad que le fuere exigida y consistente, y a los precios ofertados.

1.5.6. DIVERGENCIA ENTRE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Si existieran divergencias entre los planos y las especificaciones, regirán los requerimientos de éstas últimas y en todo caso, la aclaración que al respecto facilite el Ingeniero-Director.

1.5.7. ERRORES EN LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Cualquier error u omisión de importancia en los planos y especificaciones será comunicado inmediatamente al Ingeniero-Director que lo corregirá o aclarará con la mayor brevedad y por escrito, si fuese necesario. Cualquier trabajo hecho por el Contratista, tras el descubrimiento de tales discrepancias, errores u omisiones, se hará por cuenta y riesgo de éste.

1.5.8. ADECUACIÓN DE PLANOS Y ESPECIFICACIONES

La responsabilidad por la adecuación del diseño y por la insuficiencia de los planos y especificaciones se establecerá a cargo del Propietario. Entre los planos y especificaciones se establecerán todos los requisitos necesarios para la realización de los trabajos objeto del Contrato.

1.5.9. INSTRUCCIONES ADICIONALES

Durante el proceso de realización de las obras y montaje de las instalaciones, el Ingeniero-Director podrá dar instrucciones adicionales por medio de dibujos, esquemas o notas que aclaren con detalle cualquier dato confuso de los planos y especificaciones. Podrá facilitar, de igual modo, instrucciones adicionales necesarias para explicar o ilustrar los cambios en el trabajo que tuvieran que realizarse.

Asimismo el Ingeniero-Director, o la Propiedad a través del Ingeniero-Director, podrán remitir al Contratista notificaciones escritas ordenando modificaciones, plazos de

ejecución, cambios en el trabajo, etc. El Contratista deberá ceñirse estrictamente a lo indicado en dichas órdenes. En ningún caso el Contratista podrá negarse a firmar el enterado de una orden o notificación. Si estimara oportuno efectuar alguna reclamación contra ella, deberá formularla por escrito al Ingeniero-Director, o a la Propiedad a través de escrito al Ingeniero-Director; dentro del plazo de diez (10) días de haber recibido la orden o notificación. Dicha reclamación no lo exime de la obligación de cumplir lo indicado en la orden, aunque al ser estudiada por el Ingeniero-Director pudiera dar lugar a alguna compensación económica o a una prolongación del tiempo de finalización.

1.5.10. COPIA DE LOS PLANOS PARA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

A la iniciación de las obras y durante el transcurso de las mismas, se entregará al Contratista, sin cargo alguno, dos copias de cada uno de los planos necesarios para la ejecución de las obras.

La entrega de planos se efectuará mediante envíos parciales con la suficiente antelación sobre sus fechas de utilización.

1.5.11. PROPIEDAD DE LOS PLANOS Y ESPECIFICACIONES

Todos los planos y especificaciones y otros datos preparados por el Ingeniero-Director y entregados al Contratista pertenecerán a la Propiedad y al Ingeniero-Director, y no podrán utilizarse en otras obras.

1.5.12. CONTRATO

En el contrato suscrito entre la Propiedad y el Contratista deberá explicarse el sistema de ejecución de las obras, que podrá contratarse por cualquiera de los siguientes sistemas:

1.5.12.1. POR TANTO ALZADO

Comprenderá la ejecución de toda parte de la obra, con sujeción estricta a todos los documentos del proyecto y en cifra fija.

1.5.12.2. POR UNIDADES DE OBRA EJECUTADAS

Asimismo con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares, que en cada caso se estipulen.

1.5.12.3. POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA O INDIRECTA

Con arreglo a los documentos del proyecto y a las condiciones particulares que en cada caso se estipulen.

1.5.12.4. POR CONTRATO DE MANO DE OBRA

Siendo por cuenta de la Propiedad el suministro de materiales y medios auxiliares en condiciones idénticas a las anteriores.

En dicho contrato deberá explicarse si se admiten o no la subcontratación y los trabajos que puedan ser de adjudicación directa por parte del Ingeniero-Director a casas especializadas.

1.5.13. CONTRATOS SEPARADOS

El Propietario puede realizar otros contratos en relación con el trabajo del Contratista. El Contratista cooperará con estos otros respecto al almacenamiento de materiales y realización de su trabajo. Será responsabilidad del Contratista inspeccionar los trabajos de otros contratistas que puedan afectar al suyo y comunicar al Ingeniero-Director cualquier irregularidad que no lo permitiera finalizar su trabajo de forma satisfactoria.

La omisión de notificar al Ingeniero-Director estas anomalías indicará que el trabajo de otros Contratistas se ha realizado satisfactoriamente.

1.5.14. SUBCONTRATOS

Cuando sea solicitado por el Ingeniero-Director, el Contratista someterá por escrito para su aprobación los nombres de los subcontratistas propuestos para los trabajos. El Contratista será responsable ante la Propiedad de los actos y omisiones de los subcontratistas y de las acciones de sus empleados, en la misma medida que de los suyos propios. Los documentos del contrato no están redactados para crear cualquier reclamación contractual entre Subcontratista y Propietario.

1.5.15. ADJUDICACIÓN

La adjudicación de las obras se efectuará mediante una de las tres siguientes modalidades:

- Subasta pública o privada.
- Concurso público o privado.
- Adjudicación directa o de libre adjudicación.

En el primer caso, será obligatoria la adjudicación al mejor postor, siempre que esté conforme con lo especificado con los documentos del proyecto.

En el segundo caso, la adjudicación será por libre elección.

1.5.16. SUBASTAS Y CONCURSOS

Las subastas y concursos se celebrarán en el lugar que previamente señalen las Condiciones Particulares de Índole Legal de la presente obra, debiendo figurar imprescindiblemente la Dirección Facultativa o persona delegada, que presidirá la apertura de plicas, encontrándose también presentes en el acto un representante de la Propiedad y un delegado de los concursantes.

1.5.17. FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO

El Contrato se formalizará mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes y con arreglo a las disposiciones vigentes.

El Contratista antes de firmar la escritura, habrá firmado también su conformidad con el Pliego General de Condiciones que ha de regir la obra, en los planos, cuadros de precios y presupuesto general.

Será de cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que consigue la Contrata.

1.5.18. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El Contratista es el responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el proyecto. Como consecuencia de ello, vendrá obligado a la demolición y la reconstrucción de todo lo mal ejecutado, sin que pueda servir de excusa el que el Ingeniero-Director haya examinado y reconocido la realización de las obras durante la ejecución de las mismas, ni el que hayan sido abonadas liquidaciones parciales.

El Contratista se compromete a facilitar y hacer utilizar a sus empleados todos los medios de protección personal o colectiva, que la naturaleza de los trabajos exija.

De igual manera, aceptará la inspección del Ingeniero-Director en cuanto a Seguridad y Salud se refiere y se obliga a corregir, con carácter inmediato, los defectos que se encuentren al efecto, pudiendo el Ingeniero-Director en caso necesario paralizar los trabajos hasta tanto se hayan subsanado los defectos, corriendo por cuenta del Contratista las pérdidas que se originen.

1.5.19. TRABAJOS DURANTE UNA EMERGENCIA

En caso de una emergencia el Contratista realizará cualquier trabajo o instalará los materiales y equipos necesarios.

Tan pronto como sea posible, comunicará al Ingeniero-Director cualquier tipo de emergencia, pero no esperará instrucciones para proceder a proteger adecuadamente vidas y propiedades.

1.5.20. SUSPENSIÓN DEL TRABAJO POR EL PROPIETARIO

El trabajo o cualquier parte del mismo podrán ser suspendidos por el Propietario en cualquier momento previa notificación por escrito con cinco (5) días de antelación a la fecha prevista de reanudación del trabajo.

El Contratista reanudará el trabajo según notificación por escrito del Propietario, a través del Ingeniero-Director, y dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la notificación escrita de reanudación de los trabajos.

Si el Propietario notificase la suspensión definitiva de una parte del trabajo, el Contratista podrá abandonar la porción del trabajo así suspendida y tendrá derecho a la indemnización correspondiente.

1.5.21. DERECHO DEL PROPIETARIO A RESCISIÓN DEL CONTRATO

El Propietario podrá rescindir el Contrato de ejecución en los casos escogidos en el capítulo correspondiente a las Condiciones de Índole Económica. y en cualquiera de los siguientes:

- Se declare en bancarrota o insolvencia.
- Desestime o viole cláusulas importantes de los documentos del contrato o instrucciones del Ingeniero-Director, o deje proseguir el trabajo de acuerdo con lo convenido en el Plan de obra.
- Deje de proveer un representante cualificado, trabajadores o subcontratistas competentes, o materiales apropiados, o deje de efectuar el pago de sus obligaciones con ello.

1.5.22. FORMA DE RESCISIÓN DEL CONTRATO POR PARTE DE LA PROPIEDAD

Después de diez (10) días de haber enviado notificación escrita al Contratista de su intención de rescindir el contrato, el Propietario tomará posesión del trabajo, de todos los materiales, herramientas y equipos aunque sea propiedad de la Contrata y podrá finalizar el trabajo por cualquier medio y método que elija.

1.5.23. DERECHOS DEL CONTRATISTA PARA CANCELAR EL CONTRATO

El Contratista podrá suspender el trabajo o cancelar el contrato después de diez (10) días de la notificación al Propietario y al Ingeniero-Director de su intención, en el caso de que por orden de cualquier tribunal u otra autoridad se produzca una parada o suspensión del trabajo por un período de noventa (90) días seguidos y por causas no imputables al Contratista o a sus empleados.

1.5.23.1. CAUSAS DE RESCISIÓN DEL CONTRATO

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato, las que a continuación se detallan:

- La muerte o incapacitación del Contratista.
- La quiebra del Contratista.

En estos dos casos, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que este último caso tengan derecho aquellos a indemnización alguna.

- Alteraciones del contrato por las siguientes causas:
    1. La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero-Director, y en cualquier caso, siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el veinticinco por ciento (25%), como mínimo, del importe de aquel.
    2. La modificación de unidades de obra. Siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos, del cuarenta por ciento (40%) como mínimo de alguna de las unidades que figuren en las mediciones del proyecto, o más del cincuenta por ciento (50%) de unidades del proyecto modificadas.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se de comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación; en este caso, la devolución de fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año.
- El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido a mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.

- La terminación del plazo de la obra sin causa justificada.
- El abandono de la obra sin causa justificada.
- La mala fe en la ejecución de los trabajos.

1.5.24. DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA

La retención del porcentaje que deberá descontarse del importe de cada certificación parcial, no será devuelta hasta pasado los doce meses del plazo de garantía fijados y en las condiciones detalladas en artículos anteriores.

1.5.25. PLAZO DE ENTREGA DE LAS OBRAS

El plazo de ejecución de las obras será el estipulado en el Contrato firmado a tal efecto entre el Propietario y el Contratista. En caso contrario será el especificado en el documento de la memoria descriptiva del presente proyecto.

1.5.26. DAÑOS A TERCEROS

El Contratista será responsable de todos los accidentes por inexperiencia o descuidos que sobrevinieran, tanto en las edificaciones e instalaciones, como en las parcelas contiguas en donde se ejecuten las obras. Será, por tanto, por cuenta suya el abono de las indemnizaciones a quien corresponda cuando ello hubiera lugar de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de dichas obras.

1.5.27. POLICÍA DE OBRA

Serán de cargo y por cuenta del Contratista, el vallado y la policía o guarda de las obras, así como el cuidado de la conservación de sus líneas de lindero, así como vigilará que durante las obras no se realicen actos que mermen o modifiquen la Propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero-Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la policía urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos respectos vigentes en donde se realice la obra.

1.5.28. ACCIDENTE DE TRABAJO

En caso de accidentes de trabajo ocurrido a los operarios, con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto en estos efectos en la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su

incumplimiento y sin que por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad, por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud en las obras que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o los vigilantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

Igualmente, el Contratista se compromete a facilitar cuantos datos se estimen necesarios a petición del Ingeniero-Director sobre los accidentes ocurridos, así como las medidas que se han adoptado para la instrucción del personal y demás medios preventivos.

De los accidentes y perjuicios de todo género que pudiera acaecer o sobrevenir, por no cumplir el Contratista lo legislado en la materia, será éste el único responsable o sus representantes en la obra.

Será preceptivo que figure en el "Tablón de Anuncios" de la obra, durante todo el tiempo que ésta dure, el presente artículo del Pliego General de Condiciones, sometiéndolo previamente a la firma del Ingeniero-Director.

1.5.29. RÉGIMEN JURÍDICO

El adjudicatario, queda sujeto a la legislación común, civil, mercantil y procesal española. Sin perjuicio de ello, en las materias relativas a la ejecución de obra, se tomarán en consideración (en cuanto su aplicación sea posible y en todo aquello en que no queden reguladas por la expresa legislación civil, ni mercantil, ni por el contrato) las normas que rigen para la ejecución de las obras del Estado.

Fuera de la competencia y decisiones que, en lo técnico, se atribuyan a la Dirección Facultativa, en lo demás procurará que las dudas a diferencia suscitadas, por la aplicación, interpretación o resolución del contrato se resuelvan mediante negociación de las partes respectivamente asistidas de personas cualificadas al efecto. De no haber concordancia, se someterán al arbitraje privado para que se decida por sujeción al saber y entender de los árbitros, que serán tres, uno para cada parte y un tercero nombrado de común acuerdo entre ellos.

1.5.30. SEGURIDAD SOCIAL

Además de lo establecido en el capítulo de condiciones de índole económica, el Contratista está obligado a cumplir con todo lo legislado sobre Seguridad Social, teniendo siempre a disposición del Propietario o del Ingeniero-director todos los documentos de tal cumplimiento, haciendo extensiva esta obligación a cualquier subcontratista que de él dependiese.

1.5.31. RESPONSABILIDAD CIVIL

El Contratista deberá tener cubierta la responsabilidad civil en que pueda incurrir cada uno de sus empleados y subcontratistas dependientes del mismo, extremo que deberá acreditar ante el Propietario, dejando siempre exento al mismo y al Ingeniero-Director de cualquier reclamación que se pudiera originar.

En caso de accidentes ocurridos con motivo de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atendrá a lo dispuesto en estos casos por la legislación vigente, siendo en todo caso único responsable de su incumplimiento.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad y salud que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar en lo posible accidentes a los operarios o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra. Asimismo, el Contratista será responsable de todos los daños que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la zona donde se llevan a cabo las obras, como en las zonas contiguas. Será por tanto, de su cuenta, el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

1.5.32. IMPUESTOS

Será de cuenta del Contratista el abono de todos los gastos e impuestos ocasionados por la elevación a documento público del contrato privado, firmado entre el Propietario y el Contratista; siendo por parte del Propietario el abono de las licencias y autorizaciones administrativas para el comienzo de las obras.

1.5.33. DISPOSICIONES LEGALES Y PERMISOS

El Contratista observará todas las ordenanzas, leyes, reglas, regulaciones estatales, provinciales y municipales, incluyendo sin limitación las relativas a salarios y Seguridad Social.

El Contratista se procurará de todos los permisos, licencias e inspecciones necesarias para el inicio de las obras, siendo abonadas por la Propiedad.

El Contratista una vez finalizadas las obras y realizada la recepción provisional tramitará las correspondientes autorizaciones de puesta en marcha, siendo de su cuenta los gastos que ello ocasione.

El Contratista responde, como patrono legal, del cumplimiento de todas las leyes y disposiciones vigentes en materia laboral, cumpliendo además con lo que el Ingeniero-director le ordene para la seguridad y salud de los operarios y viandantes e instalaciones, sin que la falta de tales órdenes por escrito lo eximan de las responsabilidades que, como patrono legal, corresponden exclusivamente al Contratista.

1.5.34. HALLAZGOS

El Propietario se reserva la posesión de las sustancias minerales utilizables, o cualquier otro elemento de interés, que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en su terreno de edificación.

Cabildo de Gran Canaria

Pliego de Condiciones Técnicas Particulares

ÍNDICE PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

10. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES 71

10.1. OBJETO 71
10.2. CAMPO DE APLICACIÓN 71
10.3. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS 72
10.3.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 72
10.3.2. COMPONENTES Y PRODUCTOS CONSTITUYENTES DE LA INSTALACIÓN 72
10.3.3. CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS ELEMENTOS Y EQUIPOS QUE CONFORMAN LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 73
10.3.4. CONDUCTORES ELÉCTRICOS 75
10.3.5. CONDUCTORES DE PROTECCIÓN 75
10.3.6. IDENTIFICACIÓN DE CONDUCTORES 76
10.3.7. TUBOS PROTECTORES 77
10.3.8. CANALES PROTECTORAS 78
10.3.9. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP) 79
10.3.10. CAJAS DE PROTECCIÓN Y MEDIDA (CPM) 80
10.3.11. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 80
10.3.12. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA 81
10.3.13. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN 81
10.3.14. APARAMENTA ELÉCTRICA 82
10.3.15. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS 82
10.3.16. FUSIBLES 83
10.3.17. CIRCUITO O INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 83
10.3.18. LUMINARIAS 84
10.3.19. LÁMPARAS Y PORTALÁMPARAS 84
10.3.20. BALASTOS 85
10.3.21. CONDENSADORES 85
10.3.22. CEBADORES 86
10.3.23. PEQUEÑO MATERIAL Y VARIOS 86
10.4. EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN 86
10.4.1. CONSIDERACIONES GENERALES 86
10.4.2. PREPARACIÓN DEL SOPORTE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA 87
10.4.3. COMPROBACIONES INICIALES 87

10.4.4. FASES DE EJECUCIÓN 88
10.4.4.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN 88
10.4.4.2. CAJAS DE PROTECCIÓN Y DE MEDIDA (CPM) 91
10.4.4.3. CAJA DE CORTE. INTERRUPTOR PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI) 91
10.4.4.4. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN (LGA) 92
10.4.4.5. CAJAS DE DERIVACIÓN (CD) 93
10.4.4.6. EQUIPOS DE MEDIDA (EQ) 94
10.4.5. DERIVACIÓN INDIVIDUAL 96
10.4.5.1. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP) 98
10.4.5.2. CANALIZACIONES 98
10.4.5.3. INSTALACIÓN DE LAS LÁMPARAS 101
10.4.5.4. SEÑALIZACIÓN 102
10.4.6. INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA 102
10.5. ACABADOS, CONTROL Y ACEPTACIÓN, MEDICIÓN Y ABONO 104
10.5.1. ACABADOS 104
10.5.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN 105
10.5.3. MEDICIÓN Y ABONO 107
10.6. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS 107
10.6.1. RECONOCIMIENTO DE LAS OBRAS 107
10.6.2. PRUEBAS Y ENSAYOS 108
10.7. CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO 109
10.7.1. CONSERVACIÓN 111
10.7.2. REPARACIÓN. REPOSICIÓN 112
10.8. INSPECCIONES PERIÓDICAS 112
10.8.1. CERTIFICADO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA 113
10.8.2. PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA 113
10.8.2.1. DE LA RESPONSABILIDAD DE LAS INSPECCIONES PERIÓDICAS 113
10.8.2.2. INSPECCIONES PERIÓDICAS DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN 114
10.8.2.3. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA 114
10.8.2.4. DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS E LAS INSPECCIONES DE LAS INSTALACIONES Y DE LAS OBLIGACIONES DEL TITULAR Y DE LA EMPRESA INSTALADORA 115
10.9. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO 116
10.9.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 116
10.9.2. DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA 118
10.9.3. DE LA EMPRESA INSTALADORA O CONTRATISTA 118

10.9.4. DE LA EMPRESA MANTENEDORA 119
10.9.5. DE LOS ORGANISMOS DE CONTROL AUTORIZADO 120
10.10. CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO 121
10.10.1. ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS 121
10.10.2. DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 122
10.10.3. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO 124
10.10.3.1. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 124
10.10.4. DOCUMENTACIÓN FINAL 125
10.10.5. CERTIFICADO DE DIRECCIÓN Y FINALIZACIÓN DE OBRA 126
10.10.6. CERTIFICADO DE INSTALACIÓN 126
10.10.7. LIBRO DE ÓRDENES 127
10.10.8. INCOMPATIBILIDADES 127
10.10.9. INSTALACIONES EJECUTADAS POR MÁS DE UNA EMPRESA INSTALADORA 127
10.10.10. SUBCONTRATACIÓN 128

11. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES INSTALACIÓN FONTANERÍA 129

11.1. CONSTRUCCIÓN 129
11.1.1. EJECUCIÓN 129
11.1.1.1. EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS 129
11.1.1.2. EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES 132
11.1.1.3. EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN 133
11.1.1.4. MONTAJE DE LOS FILTROS 136
11.1.2. PUESTA EN SERVICIO 137
11.1.2.1. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES 137
11.1.2.2. PRUEBAS PARTICULARES DE LAS INSTALACIONES DE ACS 138
11.2. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN 138
11.2.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES 138
11.2.1.1. CONDICIONES PARTICULARES DE LAS CONDUCCIONES 139
11.2.1.2. INCOMPATIBILIDADES 140
11.2.1.3. INTERRUPCIÓN DEL SERVICIO 142
11.2.1.4. NUEVA PUESTA EN SERVICIO 142

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

2.1. 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 RD 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de 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 RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE, así como la orden de 16 de abril de 2018, por el que se aprueban las normas particulares de Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U. en el territorio 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.

2.2. 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.

2.3. CARACTERÍSTICAS, CALIDADES Y CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES ELÉCTRICOS

2.3.1. 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).

2.3.2. 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).

2.3.3. 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.

2.3.4. 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 cuando 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.

Los cables cumplirán con la clasificación de reacción al fuego indicada en el reglamento de productos para la construcción (CPR)

2.3.5. 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 mm2 (con protección mecánica) o 4 mm2 (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.

2.3.6. 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.

2.3.7. 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.

2.3.8. 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.

2.3.9. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (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 4 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.

2.3.10. CAJAS DE PROTECCIÓN 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 5 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.

Le será de aplicación lo indicado en la ITC-BT-16 del REBT y en el apartado 9 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.

2.3.11. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

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 10 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.

Las derivaciones individuales que tengan origen en centralizaciones donde se instalen contadores inteligentes que incorporen la función de telegestión, no requerirán del hilo mando especificado en la (ITC) BT-15, ya que estos contadores permiten la aplicación de diferentes tarifas sin necesidad del hilo de mando.

Cada derivación individual será totalmente independiente de las derivaciones correspondientes a otros usuarios.

2.3.12. DISPOSITIVO DE CONTROL DE POTENCIA

Estará regulado por la ITC-BT-17 del REBT y el apartado 11 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.

2.3.13. DISPOSITIVOS GENERALES DE MANDO Y PROTECCIÓN

Estarán regulados por la ITC-BT-17 del REBT y por lo especificado en el apartado 12 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.
- Un dispositivo de protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes.

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 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.

2.3.14. 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.

2.3.15. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

Los interruptores serán de corte omnipolar, con la tipología, 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.

2.3.16. 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.

2.3.17. 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.

2.3.18. 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) de las luminarias que no sean de Clase II o Clase III 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.

2.3.19. 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.

2.3.20. 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.

2.3.21. 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.

2.3.22. 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.

2.3.23. 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.

2.4. EJECUCIÓN O MONTAJE DE LA INSTALACIÓN

2.4.1. 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.

2.4.2. 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.

2.4.3. 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.

2.4.4. FASES DE EJECUCIÓN

2.4.4.1. CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

En el caso de edificios que alberguen en su interior un centro de transformación para distribución en baja tensión, los fusibles del cuadro de baja tensión de dicho centro podrán utilizarse como protección de la línea general de alimentación, desempeñando la función de caja general de protección. En este caso, la propiedad y el mantenimiento de la protección serán de la empresa suministradora.

Cuando la acometida sea aérea podrán instalarse en montaje superficial a una altura sobre el suelo comprendida entre 3 m y 4 m. Cuando se trate de una zona en la que esté previsto el paso de la red aérea a red subterránea, la caja general de protección se situará como si se tratase de una acometida subterránea.

Cuando la acometida sea subterránea se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general, conforme a lo establecido en la ITC-BT-21 para canalizaciones empotradas.

En todos los casos se procurará que la situación elegida, esté lo más próxima posible a la red de distribución pública y que quede alejada o en su defecto protegida adecuadamente, de otras instalaciones tales como de agua, gas, teléfono, etc.., según se indica en ITC-BT-06 y ITC-BT-07.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general de protección se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

No se alojarán más de dos cajas generales de protección en el interior del mismo nicho, disponiéndose una caja por cada línea general de alimentación. Cuando para un suministro se precisen más de dos cajas, podrán utilizarse otras soluciones técnicas previo acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Los usuarios o el instalador electricista autorizado sólo tendrán acceso y podrán actuar sobre las conexiones con la línea general de alimentación, previa comunicación a la empresa suministradora.

La CGP estará constituida por una envolvente aislante y precintable que contenga exclusivamente las bases de los cortacircuitos fusibles para todos los conductores de fase o polares, y una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

También dispondrá 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. Su ángulo de apertura será superior a 90º.

Cuando la CGP sea accesible desde el suelo el cierre de la tapa se realizará mediante dispositivos de cabeza triangular de 11 mm de lado y posibilidad de cierre por candado. Cuando la CGP esté a más de 3 m del suelo dicho cierre será con tornillos y deberán ser imperdibles. Todos estos dispositivos tendrán un orificio de 2 mm de diámetro, como mínimo, para el paso del hilo precinto.

En el caso de que la CGP sea accesible desde el suelo debe estar diseñada de forma que, abierta la tapa de la CGP no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 e IK 07. Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

Deberán tener su interior ventilado con el fin de evitar las condensaciones y los elementos que proporcionen esta ventilación no deberán reducir su grado de protección. Así mismo, cuando se instale en un nicho, la puerta de este no impedirá esta ventilación.

Si la trasera de la CGP da a un local o zona no común del edificio se protegerá mediante 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.

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.

En los casos de red subterránea en los que la CGP esté anexa a un Armario de Distribución, origen de la nueva acometida, se admite el paso directo por los laterales inferiores adyacentes, siempre y cuando se mantenga la rigidez dieléctrica y el grado de protección previsto para cada una de ellas.

La CGP de intensidad superior a 100 A dispondrá de un orificio independiente que permita el paso de un cable aislado, de hasta 50 mm2, para la puesta a tierra del neutro. El conductor discurrirá por un tubo de 32 mm de diámetro hasta la arqueta de la acometida donde irá el punto de puesta a tierra.

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.

En caso de que se adose otra caja sobre la CGP y la salida de la LGA sea por la parte superior (esquema 9 ó 10), éstas deberán disponer de un útil homologado que mantenga el grado de protección y estanqueidad para el paso de los conductores.

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 misma, sean fácilmente desmontables.

Las llegadas y salidas de los cables deberán estar convenientemente selladas, tal que se evite la entrada de animales, humedades, etc. El material que se utilice para el sellado será compatible con el tipo de instalación eléctrica.

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas). El tipo de bases a utilizar deberá ser coherente con el esquema eléctrico de la CGP.

En redes subterráneas se admitirá la instalación de BTVC (Base Tripolar Vertical Cerrada), en las que las pletinas del embarrado quedarán aisladas mediante fundas termorretráctil. En ambos casos llevarán una conexión amovible para el neutro situada a la izquierda de las fases.

Las CGP con bases de cortacircuitos del tipo BUC, tendrán pantallas aislantes, entre todos los polos, de forma que, una vez instalados los terminales, imposibiliten un cortocircuito entre fases o entre fase y neutro.

El espesor mínimo de estas pantallas será de 2,5 mm. Éstas tendrán un diseño o un dispositivo que permita fijarlas entre las bases portafusibles, de manera que, siendo fácilmente desmontables, quede imposibilitado su desplazamiento de forma accidental.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala, excepto en aquellas de tamaño 00.

En la CGP con entrada y salida por su parte inferior, la disposición relativa de las conexiones se efectuará teniendo en cuenta que la conexión más próxima a la puerta es la correspondiente a la línea general de alimentación.

En las de intensidad asignada superior a 100 A., el neutro llevará incorporado un borne o terminal que permita la conexión independiente del conductor de protección. Esta conexión se realizará siempre por la parte de la red de distribución. La capacidad del mismo será tal que permita la conexión de un conductor de 6 a 50 mm2 de cobre.

En las CGP con entrada y salida de cables por su parte inferior, de intensidades asignadas inferiores a 160 A, la situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro. Podrán aceptarse otras soluciones constructivas previo acuerdo con la empresa suministradora, atendiendo a la ITC-BT-13.

Las pletinas adicionales de soporte de las conexiones tendrán los puntos de sujeción necesarios para evitar que se deformen o se desplacen al efectuar el apriete de los tornillos de conexión.

2.4.4.2. 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 bases fusibles a instalar serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipoNH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Las entradas y salidas se harán siempre por la parte inferior de la caja.

El panel de fijación que soporte los aparatos eléctricos se fijará a la envolvente mediante tornillos, dos de los cuales, diametralmente opuestos, serán precintables. El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la CPM no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 e IK 07. Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

La tapa de la CPM 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 sin necesidad de su apertura. Las dimensiones mínimas de la parte transparente serán de 120 x 160 mm.

De manera similar a la CGP, la CPM se podrá revestir exteriormente para mimetizarla con las características de la fachada o entorno, y cuando la puerta de la CPM cumpla el grado de protección IK 10 se podrá prescindir de la puerta del nicho.

La puerta del nicho, o puerta de la CPM con grado IK 10, deberá identificar que en su interior existen contadores (rotulado en la puerta la palabra “CONTADOR ELÉCTRICO”), cuando no sean visibles directamente éstos desde el exterior. Dicha puerta estará dotada de cierre triangular y/o posibilidad de cierre por candado.

En el caso de red de distribución subterránea, se instalará un conjunto de distribución, protección y medida formado por dos cajas. La caja inferior, con entrada y salida de red de distribución. La caja superior; una CPM (excepcionalmente en caso de paredes medianeras se admitirán dos cajas), adosada a la anterior, albergará los fusibles y los contadores.

2.4.4.3. CAJA DE CORTE. INTERRUPTOR PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (IPI)

Para su instalación se atenderá, con carácter general, a lo indicado para la CGP y su emplazamiento será junto a ésta. La salida de los cables será siempre por su parte inferior.

Se colocará aguas abajo de la CGP.

Será de doble aislamiento, y en el caso de alimentar exclusivamente servicios de seguridad contendrá fusibles de calibre adecuado para proteger esta derivación de la LGA, cuya sección será la necesaria a la carga que alimente, y la cual se embornará aguas arriba del interruptor de protección contra incendios (IPI), el cual se recomienda que sea de corte visible.

La caja de corte de energía en caso de incendio, dispondrá de un grado de protección IK08 y un IP43 como mínimo. Sus dimensiones serán las suficientes para posibilitar la operación de corte de forma segura, garantizándose en todo momento el radio curvatura mínimo de los cables.

2.4.4.4. 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 ...) utilizados por la Empresa Distribuidora (Red de Distribución).

No se admitirán cambios de sección en el trazado de las líneas generales de alimentación.

Cuando la sección de la LGA, haya sido dimensionada con capacidad suficiente para alimentar diversas CC, se podrá cambiar la sección de la derivación de alimentación de cada CC con respecto a la que posee dicha LGA. A estos efectos será obligatoria la colocación de una caja de derivación con sus salidas debidamente protegidas según sea el caso, ubicándose la misma en el interior del local o adosada al armario de la CC.

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.

Cuando se instalen en el interior de tubos, su diámetro en función de la sección del cable a instalar, será el que se indica en la tabla 1.

Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100%.

En instalaciones de cables aislados y conductores de protección en el interior de tubos enterrados se cumplirá lo especificado en la ITC-BT-07, excepto en lo indicado en la ITC-BT-14.

Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas, de modo que no puedan separarse los extremos.

Cuando la línea general de alimentación 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 línea general de alimentación 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 CTE. Se evitarán las curvas, los cambios de dirección y la influencia térmica de otras canalizaciones del edificio. Este conducto será registrable y precintable en cada planta y se establecerán cortafuegos cada tres plantas, como mínimo y sus paredes tendrán una resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE (Código Técnico de la Edificación). Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego correspondiente a lo establecido en el CTE, y se destinará única y exclusivamente a alojar la línea general de alimentación y el conductor de protección.

La sección de los cables deberá ser uniforme en todo su recorrido y sin empalmes, exceptuándose las derivaciones realizadas en el interior de cajas para alimentación de centralizaciones de contadores. La sección mínima será de 10 mm2 en cobre o 16 mm2 en aluminio.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5 cumplen con esta prescripción.

2.4.4.5. CAJAS DE DERIVACIÓN (CD)

En el interior de las cajas de derivación se dispondrá de una protección cuando exista un cambio de sección.

Las bases de los cortacircuitos para fusibles de cuchillas serán de tensión nominal de 500 V, unipolares y desmontables del tipo NH BUC (Bases Unipolares Cerradas).

Estarán constituidas por una envolvente aislante precintable. Las cajas de distribución y protección de las CC se instalarán en armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio con IK08 e IP43 como mínimo, serán de doble aislamiento y de accesibilidad frontal.

Las CD 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.

Los orificios para el paso de los cables llevarán incorporados dispositivos de ajuste. Estos dispositivos de ajuste dispondrán de un sistema de fijación tal que permita que, una

vez instalados, sean solidarios con la caja, pero que, en cuanto se abra la misma, sean fácilmente desmontables.

Las conexiones de entrada y salida se efectuarán mediante terminales de pala.

La situación de los bornes o de las conexiones, debe permitir que el radio de curvatura del cable de 0,6/1 kV, de la máxima sección prevista, sea superior a 5 veces su diámetro.

2.4.4.6. EQUIPOS DE MEDIDA (EQ)

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica, podrán estar ubicados en:

- módulos (cajas con tapas precintables)
- paneles
- armarios

El grado de protección mínimo que deben cumplir estos conjuntos es:

- para instalaciones de tipo interior: IP40; IK 09
- para instalaciones de tipo exterior: IP43; IK 09

Deberán permitir de forma directa la lectura de los contadores e interruptores horarios, así como la del resto de dispositivos de medida, cuando así sea preciso. Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a los rayos ultravioleta.

Cuando se utilicen módulos o armarios, éstos deberán disponer de ventilación interna para evitar condensaciones sin que disminuya su grado de protección.

Las dimensiones de los módulos, paneles y armarios, serán las adecuadas para el tipo y número de contadores así como del resto de dispositivos necesarios para la facturación de la energía, que según el tipo de suministro deban llevar.

Cada derivación individual debe llevar asociado en su origen su propia protección compuesta por fusibles de seguridad, con independencia de las protecciones correspondientes a la instalación interior de cada suministro. Estos fusibles se instalarán antes del contador y se colocarán en cada uno de los hilos de fase o polares que van al mismo, tendrán la adecuada capacidad de corte en función de la máxima intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en ese punto y estarán precintados por la empresa distribuidora.

Los cables tendrán una tensión asignada de 450/750 V, y serán de 6 mm2 de sección, salvo cuando se incumplan las prescripciones reglamentarias en lo que afecta a previsión de cargas y caídas de tensión, en cuyo caso la sección será mayor, y se identificarán según los colores prescritos en la ITC-BT-26, punto 6.2.

Se utilizarán los colores siguientes:

- Negro, marrón y gris para las fases.
- Azul para el neutro.
- Amarillo-verde (bicolor) para los conductores de protección.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

Los contadores podrán colocarse de forma individual o concentrada.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el Exterior, se podrán instalar:

- Empotrados en las fachadas, en los muros o vallas de cerramiento o en un monolito situado en los límites de propiedad.
- Concentrado en el interior de hornacinas, caseta o similar.

Cuando los Equipos de Medida se coloquen en el Interior, se podrán instalar:

- Concentrados en Locales.
- Concentrados en Armarios.

Todos los equipos situados en el exterior se colocarán dentro de envolventes que permitan su mimetización con la fachada dejando siempre una parte transparente que posibilite la lectura del contador.

Las puertas de los nichos que contengan equipos de medida cumplirán con carácter general todo lo indicado para las CGP.

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 (EI 180 como mínimo). 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 del equipo de medida, la parte baja del módulo inferior quedará a una altura no inferior a 0,25 m y el integrador del contador situado en la posición más alta a una distancia del suelo no superior a 1,80 m.

El panel de fijación y los dispositivos complementarios que se adopten, deben estar diseñados de forma que, abierta la tapa de la envolvente del equipo de medida no pueda accederse directamente a partes en tensión y a conductores que no tengan, además del aislamiento funcional, una protección suplementaria de grado de protección no inferior a IP 20 (Norma UNE 20324) e IK 07 (Norma UNE-EN 50102). Esta protección será transparente y de grosor mínimo 2 mm.

En suministros individuales los equipos de medida se instalarán en el exterior. Se situarán en lugares de libre y permanente acceso desde la vía pública, conforme a lo expuesto en el capítulo 5 de las Normas Particulares de la Compañía suministradora.

Cuando se instale en monolito nunca se ocuparán calles o zonas públicas (aceras, caminos, etc.), salvo autorización administrativa expresa en contrario, y en ningún caso dificultarán el paso de vehículos o personas por dichas zonas.

Con respecto a los equipos de medida colocados en forma concentrada, éstos cumplirán las especificaciones del capítulo 9 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora.

2.4.5. DERIVACIÓN INDIVIDUAL

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.

Se cumplirá lo indicado en la ITC-BT-15 del REBT, así como las especificaciones del capítulo 10 de las Normas Particulares de la Compañía Suministradora

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.

Cuando las derivaciones individuales discurran verticalmente se alojarán en el interior de una canaladura o conducto de obra de fábrica con paredes de resistencia al fuego RF 120, preparado única y exclusivamente para este fin, que podrá ir empotrado o adosado al hueco de escalera o zonas de uso común, salvo cuando sean recintos protegidos conforme a lo establecido en el CTE, careciendo de curvas, cambios de dirección, cerrado convenientemente y precintables. En estos casos y para evitar la caída de objetos y la propagación de las llamas, se dispondrá como mínimo cada tres plantas, de elementos cortafuegos y tapas de registro precintables de las dimensiones de la canaladura, a fin de facilitar los trabajos de inspección y de instalación y sus características vendrán definidas por el CTE. Las tapas de registro tendrán una resistencia al fuego mínima, RF 30.

La altura mínima de las tapas registro será de 0,30 m y su anchura igual a la de la canaladura. Su parte superior quedará instalada, como mínimo, a 0,20 m del techo.

Cada 15 m se podrán colocar cajas de registro precintables, comunes a todos los tubos de derivación individual, en las que no se realizarán empalmes de conductores. Las cajas serán de material aislante, no propagadoras de la llama y grado de inflamabilidad V-1, según UNE-EN 60695-11-10.

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 conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y tendrán una reacción al fuego mínima Cca-s1b,d1,a1. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21123 partes 4 o 5, o a la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable) cumplen con esta prescripción.

La sección mínima será de 6 mm2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm2 para el hilo de mando, que será de color rojo.

2.4.5.1. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA (ICP)

Se cumplirá lo establecido en la ITC-BT-17, así como en los capítulos 11 y 12 de las normas Particulares de la empresa suministradora.

Se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual en el local o vivienda del usuario y su posición de servicio será vertical. En viviendas y en locales comerciales e industriales en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

En viviendas, deberá preverse la situación de los dispositivos generales de mando y protección junto a la puerta de entrada y no podrá colocarse en dormitorios, baños, aseos, etc. En los locales destinados a actividades industriales o comerciales, deberán situarse lo más próximo posible a una puerta de entrada de éstos.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En locales de uso común o de pública concurrencia, deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1,4 y 2 m, para viviendas. En locales comerciales, la altura mínima será de 1 m desde el nivel del suelo.

2.4.5.2. 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 coloquen 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.

- - Es conveniente disponer los tubos, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.
- - En los cruces de tubos rígidos con juntas de dilatación de un edificio, deberán interrumpirse los tubos, quedando los extremos del mismo separados entre sí 5 centímetros aproximadamente, y empalmándose posteriormente mediante manguitos deslizantes que tengan una longitud mínima de 20 centímetros.

Cuando los tubos se coloquen empotrados, se tendrán en cuenta además las siguientes prescripciones:

- En la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 centímetro de espesor, como mínimo. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 centímetros.
- No se instalarán entre forjado y revestimiento tubos destinados a la instalación eléctrica de las plantas inferiores.
- Para la instalación correspondiente a la propia planta, únicamente podrán instalarse, entre forjado y revestimiento, tubos que deberán quedar recubiertos por una capa de hormigón o mortero de 1 centímetro de espesor, como mínimo, además del revestimiento.
- 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 los 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.
- En el caso de utilizarse tubos empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 centímetros como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 centímetros.

2.4.5.3. 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.

La instalación irá provista de un interruptor de corte omnipolar, situado en la parte de baja tensión. Queda prohibido colocar interruptor, conmutador, seccionador o cortacircuito en la parte de instalación comprendida entre las lámparas y su dispositivo de alimentación.

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.

2.4.5.4. 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.

2.4.6. 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 varía también con la profundidad.

2.5. 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.

2.5.1. 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.

2.5.2. 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 r•Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.
- 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.

b) **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.

c) 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.

d) 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.

2.5.3. 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.

2.6. RECONOCIMIENTOS, PRUEBAS Y ENSAYOS

2.6.1. 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.

2.6.2. 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.

2.7. 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.

2.7.1. 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 más 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.

2.7.2. 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.

2.8. 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. Otras instalaciones eléctricas específicas asociadas al inmueble, con la obligación preceptiva de realizar inspección periódica: 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 según la clasificación establecida en la Tabla del Anexo VII del citado Decreto 141/2009 de 10 de noviembre. En el caso de estas últimas, se procurará hacerlas coincidir con la inspección decenal de las instalaciones comunes.

Para establecer la antigüedad de las instalaciones se considerará la fecha de la primera puesta en marcha o autorización o, en su caso, de las ampliaciones o modificaciones de importancia. En caso de no existir documentación técnica, se considerará la fecha del primer suministro de energía. En su defecto podrán también tomarse como referencias a los efectos de deducir la antigüedad, la cédula de habitabilidad o la licencia municipal.

En cualquier caso, estas inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control (O.C.), habilitado en el campo reglamentario de las instalaciones eléctricas de baja tensión, libremente elegido por el titular de la instalación.

2.8.1. CERTIFICADO DE INSPECCIÓN PERIÓDICA

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 debiendo ser visados por el Colegio oficial correspondiente en el plazo máximo de un 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

2.8.2. PROTOCOLO GENÉRICO DE INSPECCIÓN 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.

2.8.2.1. 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.

2.8.2.2. 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 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.

2.8.2.3. DE LOS PLAZOS DE ENTREGA Y DE VALIDEZ DE LOS CERTIFICADOS DE INSPECCIÓN OCA

El OCA hará llegar, en el plazo de CINCO 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 años en el caso de instalaciones de Baja Tensión y de TRES 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.

2.8.2.4. DE LA GRAVEDAD DE LOS DEFECTOS DETECTADOS E 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.

2.9. CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVO

2.9.1. DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Las comunicaciones del titular a la Administración de personas jurídicas, entidades sin personalidad jurídica y quienes ejerzan una actividad profesional para la que se requiera colegiación obligatoria, estarán obligados a relacionarse a través de medios electrónicos, según la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

En el caso de las personas físicas podrán elegir en todo momento si se comunican con las Administraciones Públicas para el ejercicio de sus derechos y obligaciones a través de medios electrónicos o no, salvo que estén obligadas a relacionarse a través de medios electrónicos con las Administraciones Públicas. El medio elegido por la persona para comunicarse con las Administraciones Públicas podrá ser modificado por aquella en cualquier momento.

Los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias, se realizarán mediante trámites electrónicos de manera obligatoria para las personas jurídicas, empresas instaladoras y/o mantenedoras habilitadas, instaladores y profesionales habilitados, técnicos facultativos vinculados a los proyectos y direcciones de obras, y organismos de control reglamentario.

Cualquier solicitud o comunicación que se realice, se dirigirá al Director General competente en materia de energía y se presentará en el registro electrónico de la Consejería competente en materia de energía, o en cualquiera de los registros electrónicos señalados en el artículo 16.4 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

La inexactitud, falsedad u omisión, de carácter esencial, de cualquier dato o información que se incorpore a una declaración responsable o a una comunicación, o la no presentación ante la Administración competente de la declaración responsable, la documentación que sea en su caso requerida para acreditar el cumplimiento de lo declarado, o la comunicación, determinará la imposibilidad de continuar con el ejercicio del derecho o actividad afectada desde el momento en que se tenga constancia de tales hechos, 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 5 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.

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 instaladora 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.

2.9.2. 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.

2.9.3. 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.

2.9.4. 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 5 años inmediatamente posteriores a la finalización de los mismos.

f) Comunicar al titular de la instalación, con una antelación mínima de 1 mes, la fecha en que corresponde realizar la revisión periódica a efectuar por el 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.

2.9.5. 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.

2.10. CONDICIONES DE ÍNDOLE ADMINISTRATIVO

2.10.1. 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 titular 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 5 días a partir de la recepción de la solicitud, justificando la procedencia de tal petición.

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, podrán 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.

2.10.2. 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 estimado 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.

2.10.3. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES DE LAS INSTALACIONES Y LA DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO

2.10.3.1. MODIFICACIONES Y AMPLIACIONES NO SIGNIFICATIVAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

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.

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.

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 necesaria 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.

2.10.4. 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 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.

2.10.5. 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 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, deberá acreditar la conformidad del autor del proyecto o en su defecto aportar 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 meses, contado desde dicha fecha. En tal caso se deberá expedir una nueva Certificación actualizada, suscrita por el mismo autor.

2.10.6. 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 tendrá obligación de extender 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 3 meses, contado desde dicha fecha. En su defecto será necesario expedir un nuevo Certificado actualizado por parte del mismo autor.

2.10.7. 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 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.

2.10.8. 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.

2.10.9. 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.

2.10.10. 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.

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES INSTALACIÓN FONTANERÍA

3.1. CONSTRUCCIÓN

3.1.1. EJECUCIÓN

3.1.1.1. EJECUCIÓN DE LAS REDES DE TUBERÍAS

Condiciones generales

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 preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, 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.

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 10242:1995. 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 10240:1998. 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.

Protecciones

Protección contra la corrosión

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 epoxídica, 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 "Incompatibilidades entre materiales".

Protección contra las condensaciones

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.

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.

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.

Protección contra ruidos

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.

Accesorios

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.

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.

3.1.1.2. EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE MEDICIÓN DEL CONSUMO. CONTADORES

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.

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.

3.1.1.3. EJECUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA PRESIÓN

Montaje del grupo de sobreelevación

Depósito auxiliar de alimentación

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, tomando todas las medidas necesarias encaminadas a evitar posibles retornos de 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.

Bombas

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.

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.

Se realizará siempre una adecuada nivelación.

Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

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 frecuentes 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.

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 tales 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.

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.

3.1.1.4. 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 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.

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.

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 todo 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

3.1.2. PUESTA EN SERVICIO

3.1.2.1. PRUEBAS Y ENSAYOS DE LAS INSTALACIONES

Pruebas de las instalaciones interiores

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.

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 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 anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

3.1.2.2. 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.

3.2. PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

3.2.1. 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.

3.2.1.1. 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 10 255:2004;
b. Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:2007;
c. Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
d. Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:2007;
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.

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.

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.

3.2.1.2. INCOMPATIBILIDADES

Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier.

Para los tubos de cobre se considerarán agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO_2. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla siguiente:

Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 – 4.500	2.200 – 4.500
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	1,6 mínimo	1,6 mínimo
Oxígeno disuelto, mg/l	4 mínimo	-
CO_2 libre, mg/l	30 máximo	15 máximo
CO_2 agresivo, mg/l	5 máximo	-
Calcio (Ca2+), mg/l	32 mínimo	32 mínimo

Sulfatos (SO4 2-), mg/l	150 máximo	96 máximo
Cloruros (Cl-), mg/l	100 máximo	71 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	-	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla siguiente:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO_2 libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), ºF	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

Incompatibilidad entre materiales

Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, 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.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, 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, sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En los vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

3.2.1.3. 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.

3.2.1.4. 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.

Mantenimiento de las instalaciones

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, las 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.

4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES OTRAS INSTALACIONES

1.10.3. SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA

En cumplimiento con el RD 902/2018, de 20 de julio, sobre los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano y especificaciones que ha de cumplir los métodos de análisis, por otro lado, se observa que los resultados de los análisis reflejan una el agua es tratada teniendo en cuenta los siguientes tratamientos:

1.10.3.1. TRATAMIENTO DE CLORACIÓN

La cloración del agua es un proceso empleado en los tratamientos de aguas para lograr la desinfección de bacterias y organismos patógenos.

Para esto se añade una sustancia oxidante (cloro o compuestos de cloro), que garantiza la calidad del agua ante posibles contaminaciones accidentales o durante su recorrido a través de la red de abastecimiento o saneamiento.

Además de lograr la destrucción de patógenos, también sirve para eliminar sólidos minerales y orgánicos no deseados. En este grupo se encuentran las sustancias que provocan olores y sabores desagradables en el agua.

Debido a estos casos y otros similares, se emplea el proceso de desinfección con cloro. El cloro es un producto químico de gran poder bactericida y remanente. Este compuesto químico logra destruir las enzimas fundamentales para la vida de estos agentes patógenos. Es decir, el cloro consigue eliminar los microorganismos patógenos que pueden existir en el agua, y, en consecuencia, disminuye la probabilidad de transmisión de enfermedades por medio del agua.

Debido a que el suministro de agua del matadero no presenta una calidad homogénea, con distintos niveles de cloración según la época, es necesario un sistema de control del agua del depósito, ya que los niveles de cloración del agua es un punto clave que marca las condiciones higiénicas de la obtención de canales.

El sistema está compuesto por: equipo de cloración y equipo de dosificación.

Equipo de Cloración

Sistema automático basado en un equipo de medición constante de cloro libre a través de una sonda de lectura amperiométrica en régimen de flujo dinámico, que la transmite al medidor-regulador electrónico con visualización directa en mg/l., pudiendo asimismo accionar una alarma si sobrepasa un límite previamente prefijado, una bomba dosificadora para la adición de hipoclorito y/o comandar un equipo dosificador de cloro gas si existiera.

Consta del siguiente material:

- Medidor-regulador cloro libre
- Célula de medición de cloro autolimpiable
- Filtros de protección
- Kit analizador de cloro libre

Equipo de dosificación

Se trata de un equipo automático de dosificación de cloro y regulación de pH. Está compuesto por:

- Bomba dosificadora de cloro.
- Sistema de control y regulación del pH
- Bomba de dosificación proporcional
- Bomba centrífuga de recirculación
- Captador inductivo
- Cuadro eléctrico para mando automático
- Visualizador panelable de cloro
- Conexión a PC.

El sistema funciona como un circuito cerrado como muestra el esquema, donde el agua se mantiene en constante recirculación regulando el nivel de cloro y pH adecuado en el depósito.

Para el sistema de recirculación es necesario incluir en la instalación una bomba y un cuadro de control y de depósito dosificador para el cloro y ácido.

Accesorios:

 Depósitos dosificadores de 120 litros

 Sonda de nivel con contacto de nivel para parar la bomba en caso de falta de producto en depósito.

 Bomba de recirculación

 Cuadro eléctrico de maniobra

Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por:

- Panel de cloración:

? Centralita de control a microprocesador.

- Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico)

- Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas)

- Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa

- Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul

- Teclado: 7 teclas

- Conexión cables: conectores en doble fila

- Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé

Contacto limpio.

- Medidas:

. pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH)

. Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000)

. Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica)

- Módulos de salida asociados a las medidas químicas:

. Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA)

. Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz)

- Módulos de entrada:

. Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed)

. Hold

- Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar)

- Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón.

? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel)

? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro.

? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm

? Peso: 7 kg

? Entrada y salida muestra: 8x12

4.1.1.1. TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS AGUA CALDERAS

Tras los resultados de diferentes análisis del agua de entrada a las calderas, se observa que la conductividad es muy elevada, esto obliga a un mantenimiento más exhaustivo de las mismas y purgar con más frecuencia.

Por lo tanto, se considera necesario hacer una instalación de tratamiento del agua mediante el sistema de osmosis inversa. En este caso, se instalará un equipo para producción de 25.000-30.000 l/día de agua tratada, dispondrá de unos elementos de pre-tratamiento mediante filtración de malla de 25 micras, decloración por carbón activo y filtración de bajo micraje mediante cartuchos.

El equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, de conductividad, con el equipo se reduce a un valor inferior a 6µS.

Todas las conexiones se realizan mediante tuberías de PVC de 1”

4.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

4.1.2.1. INSTALACIÓN DE CLORACIÓN

La instalación de cloración, está compuesta por un sistema de cloración una regulación y control del pH, todo ello se realiza en el panel con las siguientes características técnicas:

- Centralita de control a microprocesador.
  - → Alimentación del sistema: 100□240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico)
  - → Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas)
  - → Temperatura de ejercicio: 0-40ºC 0-95% (sin condensación) humedad relativa
  - → Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul
  - → Teclado: 7 teclas
  - → Conexión cables: conectores en doble fila
  - → Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100□240V y número 2 relé Contacto limpio.
  - → Medidas:
    - o pH: 0.00-14 (precisión ±0.01 pH)
    - o Temperatura: 0-105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000)
    - o Cloro libre: 0.01-5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica)
  - → Módulos de salida asociados a las medidas químicas:
    - o Salida en corriente número 2 canales 0/4 - 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA)
    - o Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 - 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz)
  - → Módulos de entrada:
    - o Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed)
    - o Hold
  - → Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar)
  - → Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón.
- 2 Bombas dosificadoras AKL 603

- Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro.
- Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm
- Peso: 7 kg
- Entrada y salida muestra: 8x12

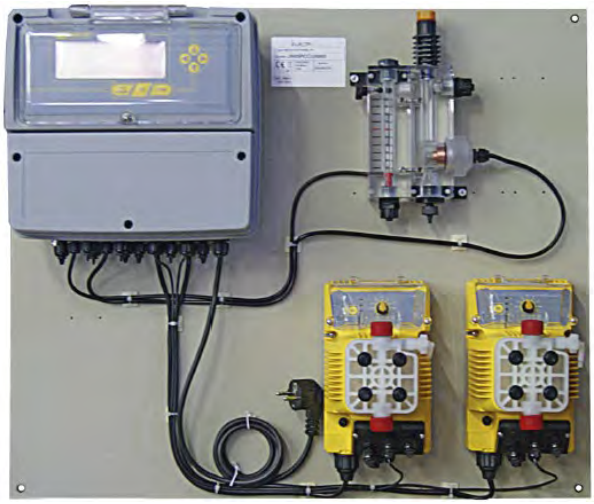


Fig. Nº14.- Panel de cloración

4.1.2.1. EQUIPOS TRATAMIENTO ÓSMOSIS INVERSA

Pre-tratamiento

Filtración centrifuga con la finalidad de retener sólidos en suspensión que provienen del agua de la red que alimenta al equipo de ósmosis inversa.

→ Filtro Cintropur NW25

→ Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras.

→ Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1".

→ Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro.

→ Conexiones de 1".

→ Presión Máxima de trabajo: 16 bar.

→ Caudal punta máximo: 5,5 m^3/h.

Decloración

Modelo: DECLORADOR AUTOMÁTICO CLACK 1 ″ Características Técnicas:

→ Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio

→ Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910.

→ Material filtrante: 90 Kg de carbón

→ Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días.

→ Conexiones E/S de 1 ″.

→ Presión de trabajo de 3 a 8 bar

→ Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC

→ Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC

→ Caudal punta máximo 2,68 m3/h

→ Función: Eliminación del cloro y materia orgánica presente en el agua para evitar la degradación prematura de la membrana.

1.10.3.2. TRATAMIENTO POR ÓSMOSIS AGUA CALDERAS

Tras los resultados de diferentes análisis del agua de entrada a las calderas, se observa que la conductividad es muy elevada, esto obliga a un mantenimiento más exhaustivo de las mismas y purgar con más frecuencia.

Por lo tanto, se considera necesario hacer una instalación de tratamiento del agua mediante el sistema de osmosis inversa. En este caso, se instalará un equipo para producción de 25.000-30.000 l/día de agua tratada, dispondrá de unos elementos de pre-

tratamiento mediante filtración de malla de 25 micras, decloración por carbón activo y filtración de bajo micraje mediante cartuchos.

El equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, de conductividad, con el equipo se reduce a un valor inferior a 6µS.

Todas las conexiones se realizan mediante tuberías de PVC de 1"

1.10.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS DE TRATAMIENTO DE AGUA

1.10.4.1. INSTALACIÓN DE CLORACIÓN

La instalación de cloración, está compuesta por un sistema de cloración una regulación y control del pH, todo ello se realiza en el panel con las siguientes características técnicas:

Centralita de control a microprocesador.

- Alimentación del sistema: 100240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico)
- Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas)
- Temperatura de ejercicio: 0-40ºC 0-95% (sin condensación) humedad relativa
- Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul
- Teclado: 7 teclas
- Conexión cables: conectores en doble fila
- Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100240V y número 2 relé Contacto limpio.
- Medidas:
  - o pH: 0.00-14 (precisión ±0.01 pH)
  - o Temperatura: 0-105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000)
  - o Cloro libre: 0.01-5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica)
- Módulos de salida asociados a las medidas químicas:

o Salida en corriente número 2 canales 0/4 - 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA)

o Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 - 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz)

- Módulos de entrada:
  - o Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed)
  - o Hold

- Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar)
- Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón.

2 Bombas dosificadoras AKL 603

Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro.

Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm

Peso: 7 kg

Entrada y salida muestra: 8x12

Fig. Nº14.- Panel de cloración

1.10.4.1. EQUIPOS TRATAMIENTO ÓSMOSIS INVERSA

Pre-tratamiento

Filtración centrifuga con la finalidad de retener sólidos en suspensión que provienen del agua de la red que alimenta al equipo de ósmosis inversa.

- Filtro Cintropur NW25
- Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras.
- Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1".
- Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro.
- Conexiones de 1".
- Presión Máxima de trabajo: 16 bar.
- Caudal punta máximo: 5,5 m3/h.

Decloración

Modelo: DECLORADOR AUTOMÁTICO CLACK 1 " Características Técnicas:

- Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio
- Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910.
- Material filtrante: 90 Kg de carbón
- Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días.
- Conexiones E/S de 1 ".

- Presión de trabajo de 3 a 8 bar
- Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC
- Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC
- Caudal punta máximo 2,68 m3/h
- Función: Eliminación del cloro y materia orgánica presente en el agua para evitar la degradación prematura de la membrana.

1.10.5.1. SISTEMA DE CAPTACIÓN

Su función es calentar el fluido caloportador mediante la captación de la radiación solar.

Es el componente principal de cualquier instalación solar térmica de baja temperatura.

La instalación de este proyecto contará con 15 captadores solares orientados al sur y con una inclinación de 45º. Al haberse escogido un modelo que cuenta con 2,00 m2 de área de captación, se tendrá una superficie total de captación de 30,00 m2.

El ancho de la azotea donde irán colocados los captadores no es suficiente para albergar los quince captadores seguidos. Por lo tanto, se dispondrán en tres filas de cinco, guardando la distancia mínima para evitar pérdidas por sombra. Todos los captadores se colocarán en paralelo.

1.10.5.2. SISTEMA DE ACUMULACIÓN

Su función es almacenar la energía solar disponible en períodos de baja demanda para poder suministrarla posteriormente. De esta forma independiza el circuito de captación solar del circuito de consumo. Es necesario por el desfase existente entre la radiación solar que se capta y el consumo.

Para este proyecto se ha escogido un interacumulador en acero inoxidable de 2.000 litros, de doble serpentín de 2,54 / 3,18 m2 de área de intercambio.

1.10.5.3. SISTEMA HIDRÁULICO

Su función es conectar entre sí los principales componentes de la instalación solar.

Comprende el conjunto de tuberías, bomba de circulación, válvulas y accesorios que intervendrán en el transporte del fluido caloportador desde el sistema de captación (cubierta) al sistema de acumulación (cuarto técnico).

Para este proyecto se ha escogido una unidad de circulación para el circuito primario con capacidad de regulación del caudal en tránsito en función del número de colectores.

Este grupo hidráulico consta de una bomba que moverá un caudal de 1,62 m3/h y vencerá sin problemas la pérdida de carga calculada en el circuito primario, siendo esta de 1 m.c.a.

Para el circuito primario se usará tubería de cobre de 25 mm de diámetro interior preaislada con espuma de poliuretano resistente a altas temperaturas, revestida con plástico duro para tendido empotrado o en intemperie.

Se coloca también un vaso de expansión cerrado de 280 litros de capacidad para controlar la dilatación del fluido caloportador.

La red de distribución, se utilizará la existente para transportar el ACS al matadero general, sin embargo, para el matadero de aves y para un punto de lavado próximo a la depuradora se hará mediante un nuevo trazado, se trata del punto de lavado para vehículos de ganado, debido a las condiciones actuales de la red, éste no puede utilizarse mientras existe limpieza por otro lado de la red.

1.10.5.4. SISTEMA AUXILIAR DE ENERGÍA

Su función es apoyar o sustituir cuando sea necesario la instalación solar. Ésta no se diseña para cubrir la totalidad de la demanda por lo que para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica se debe disponer de un sistema auxiliar de energía. En este caso se instalará una bomba de calor.

Las bombas de calor son un sistema de climatización que tiene como objetivo aportar calor a un espacio. Su mecanismo se basa en un ciclo de refrigeración reversible, es decir, son capaces de aportar calor y calentar el agua sanitaria, como de aportar frío.

Este sistema de calefacción absorbe el calor del aire exterior y lo transporta hacia el espacio interior, haciendo que se trate de un sistema de bajo consumo y ecológico, gracias a que su fuente principal de energía proviene del calor existente en el aire.

Entre sus ventajas, las más relevantes son:

- Bajo consumo eléctrico. Las bombas funcionan con un compresor que consume electricidad para transportar el calor, no para generarlo. Consigue importantes ahorros respecto a los sistemas de calentamiento tradicional como gas, electricidad o gasóleo.

- Son reversibles. Podemos usarlas también como aparatos de aire acondicionado durante los meses de verano.

- Respeto al medio ambiente. Consumen mucho menos energía que otro sistema de climatización, y no emiten CO2 a la atmósfera.

Las bombas de calor suelen estar formadas por dos elementos: el grupo bomba de calor, que, a su vez también puede estar formada por unidad exterior e interior y el depósito de acumulación de ACS. Ambos elementos están unidos por un circuito compuesto del evaporador, un compresor, un condensador y una válvula de expansión.

Con respecto a su funcionamiento, el fluido refrigerante que circula por ese circuito, y que es la base de la bomba, está a baja temperatura y a baja presión, y por tanto está en estado líquido. Al conectar la bomba, empieza a aspirar aire del exterior, que pasa a través del evaporador rodeando el punto donde está el fluido y absorbe el calor presente

en el aire, evaporándose. El aire es expulsado al exterior de nuevo más frío que cuando fue absorbido.

Después, el fluido, en forma de gas a baja presión, entra en el compresor. El compresor se encarga de aumentar la presión y la temperatura, convirtiendo el gas en líquido caliente.

Una vez el gas se convierte en fluido muy caliente, pasa al condensador, donde cede la energía al aire que lo rodea, calentándolo y, a medida que va cediendo toda la energía, condensándose y volviendo así a estado líquido.

Por último, el fluido pasa por la válvula de expansión para recuperar sus características iniciales (baja temperatura y baja presión) y comenzar de nuevo el ciclo.

Fig. Nº16.- Principio de funcionamiento bomba de calor

1.10.5.5. SISTEMA DE CONTROL Y REGULACIÓN

Su función es mantener la instalación con una presión de trabajo constante y con la temperatura de los captadores solares dentro de los límites de seguridad independientemente de las condiciones de trabajo, facilitando el mantenimiento de Introducción dichas instalaciones. Para ello hará uso de sondas de temperatura y manómetros en varias zonas del circuito primario que enviarán los datos a la unidad de control.

Para este proyecto se ha escogido un equipo de llenado/vaciado de instalaciones de energía solar con control electrónico que actuará llenando los captadores cuando hay menos presión de la configurada inicialmente y vaciándolos cuando la temperatura de los captadores sobrepasa una temperatura límite prefijada.

1.10.6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS EQUIPOS DE A.C.S.

1.10.6.1. CAPTADORES

Se eligen quince captadores FERROLI ECOTOP VRFA-HRF, dispuestos en tres filas (cinco captadores por fila)

Fig. Nº17.- Ventajas del captador escogido

En la figura Nª13 se muestra las partes que componen el captador

Fig. Nº18.- Composición del captador

Sus características más importantes se pueden ver en la tabla Nº4

Sup. Total 1,97 m2

Sup. Apertura 1,89 m2

Sup. Absorvedor 1,86 m2

Altura 1.700 mm

Ancho 1.160 mm

Fondo 80 mm

Nº de conexiones 4

Diámetro de conexiones ¾"

Peso en vacío 35 Kg

Contenido diluido 1,4 l

Caudal de trabajo recomendado 100-250 l/h

Presión máx. de trabajo 10 bar

Temperatura de estancamiento 175ºC

Aislamiento en lana de roca de espesor 40 mm

Grado de absorción 95%

Emisividad 5%

Máximo Nº colectores en paralelo 8

Tabla 4. Características técnicas del captador

1.10.6.2. INTERACUMULADOR

Se escoge para el presente proyecto un Inter acumulador de 2.000 litros de doble serpentín en acero inoxidable, el agua acumulada se calienta por el circuito primario de la instalación solar térmica procedente de los captadores solares y el segundo serpentín actúa desde la bomba de calor como elemento auxiliar.

El modelo elegido para este equipo es FERCO XEP2000 como se puede observar en la Figura Nº111

Fig. Nº19.- Interacumulador de doble serrpentín

Las dimensiones son de un diámetro de 2.060 mm y altura de 2.500 mm, las distintas conexiones son las que se especifican a continuación:

Por otro lado, las características son las que se indican en la tabla Nº5

Altura H	2.050 mm
Diámetro Ø	2.060 mm
Reservatorio	Cilíndrico con fondos ahuecados
Material virola	Acero inoxidable AISI 444 (1.4521)
Posicionamiento	En el suelo con 3 soportes fijos
Protección anticorrosión	Ánodo de magnesio 1 ¼" x 400 mm
Temperatura máxima de servicio	90ºC
Tipología intercambiador	Tubular espiral
Material intercambiador	Acero inoxidable AISI 304L (EN 1.4307)
Presión máxima de servicio	6,0 bar
Dimensión serpentín 1	Ø33,7 x 36.000 mm
Dimensión serpentín 2	Ø33,7 x 36.000 mm
Sup. intercambio 1	3,81 m2
Sup. intercambio 2	3,81 m2
Densidad aislamiento térmico	100 Kg/m3
Conductividad térmica a 20ºC	0,038 W/(mK)
Espesor mínimo	80 mm
Acabado	Polímero termoplástico impermeable, acolchado
Color	Aluminio Anodizado

Tabla 5. Características técnicas del interacumulador de doble serpentín

1.10.6.3. GRUPO HIDRÁULICO

Se elige para este proyecto el grupo hidráulico FERROLI HIDRO 30, que consta de regulador de caudal adaptándose a las necesidades de cada momento, centralita, varios termómetros y manómetros y una bomba de circulación que vence sin problemas la pérdida de carga de la instalación.

Se trata de un sistema de caudal regulable para circuitos solares de circulación forzada.

El regulador de flujo ajusta el caudal del circuito según las necesidades de la instalación.

Asimismo, el regulador permite: llenar, vaciar y lavar la instalación, así como desmontar la bomba de circulación sin tener que vaciar la instalación. Además, el 'flotador G' del regulador actúa como válvula de retén.

Unidad de circulación para el circuito primario. Cuenta con capacidad para regular el caudal de tránsito según el número de colectores solares de una instalación de energía solar térmica.

El grupo de seguridad compacto está compuesto de un regulador de caudal, un termómetro de ida y retorno, un grupo de seguridad con manómetro 0 - 10 bar y válvula seguridad a 6 bar (con conexión para vaso de expansión, que no está incorporado), un kit para soporte a pared y una bomba de circulación.

Fig. Nº20.- Unidad de circulación. Composición del grupo hidráulico

Debido a poca información en el catálogo acerca de la bomba del grupo escogido, se le solicita al fabricante FERROLI más detalle acerca de la potencia y la marca y modelo de bomba. La bomba de circulación del grupo es de la marca WILO modelo ST25/7-3, mostrada en la Figura Nº15

Fig. Nº21.- Detalle bomba circulación circuito primario

En la tabla 5, se muestran las características de este modelo.

Modelo	HIDRO 30
Velocidades bomba	3
Potencia nominal de trabajo	59 / 81 110 W
Regulador caudal	10 – 30 litros/min
Nº de colectores recomendado	Hasta 20
Presión máxima de trabajo	8 bar
Temperatura máxima de trabajo	120 ºC
Manómetro	0 – 10 bar
Control Tª ida	Sí
Control Tª retorno	Sí
Válvula seguridad	6 bar / DN25
Válvula antirretorno	DN25
Toma llenado	Sí
Toma vaciado	Sí

Conexión vaso expansión Sí (incluido)

Conexiones DN25 – 1"

Dimensiones 500x260x90 mm

Tabla 6. Características técnicas bomba circulación circuito primario

1.10.6.4. SISTEMA DE CONTROL

Se elige el sistema de control y seguridad FERROLI SEGURSOL 50 litros. Es un equipo de llenado/vaciado de instalaciones de energía solar que permite mantener la instalación con una presión de trabajo constante y con la temperatura de los captadores solares dentro de los límites de seguridad independientemente de las condiciones de trabajo, facilitando también el mantenimiento de dichas instalaciones.

Actúa llenando los captadores cuando hay menos presión de la configurada inicialmente y vaciándolos cuando la temperatura de los captadores sobrepasa una temperatura límite prefijada. Esto se consigue mediante un sistema de control de temperatura que constantemente mide la temperatura de estos, y en caso de superar el límite se encarga de vaciarlos accionando un dispositivo, deteniendo las bombas de circulación y el sistema de llenado.

Una vez que el sistema de control de temperatura detecta que los captadores están por debajo de la temperatura máxima configurada se desactiva el dispositivo de vaciado y se activa el sistema de llenado para alcanzar la presión configurada. El sistema de llenado del depósito donde se almacenará el fluido durante ese tiempo (incluido en este equipo), está formado por un sistema de control de presión y de una bomba de acero inoxidable. Ver Figura Nº16

En la Figura Nº17 se observa el esquema del sistema de control integrado en la instalación del circuito primario.

Tensión alimentación 220 / 230 V

Frecuencia de línea 50 Hz

Presión máxima de trabajo 3,4 bares

Máxima corriente de fase del equipo 2,7 A

Máx. temperatura del líquido 60ºC

Máx. temperatura de ejercicio 50ºC

Min. temperatura de ejercicio -5ºC

Rango regulación de presión 3 a 3,4 bares

Acoplamiento hidráulico salida fluido ¾" hembra (flexible)

Grado de protección	IP 55
Protección	Marcha en seco, amperimétrica
Material bomba	Cuerpo de acero inoxidable

Tabla 7. Características técnicas sistema de control y seguridad

1.10.6.1. SISTEMA AUXILIAR (BOMBA DE CALOR)

Como sistema auxiliar de generar energía, se elige una bomba de calor aire-agua alta temperatura con módulo hidrónico de velocidad variable e interface remoto HMI (400/3/50Hz) de la marca CARRIER modelo 61AF-019P9

Fig. Nº24.- Sistema Auxiliar (Bomba de Calor)

Sus características fundamentales son:

- Ahorro de energía
- Instalación sencilla
- Incorporación de tecnología avanzada
- Funcionamiento silencioso
- Funcionamiento económico
- Refrigerante R-407 C respetuoso con la capa de ozono

La bomba de calor viene de fábrica equipada con los principales componentes hidráulicos necesarios para la instalación: filtro de malla, bomba de agua, válvula de alivio de presión, transductor de presión de agua e interruptor de caudal.

El control Pro-Dialog+ permite integrar el sistema y los dispositivos de protección de la bomba de agua (caudal de agua insuficiente).

La bomba que se suministra con el módulo hidráulico es una bomba de velocidad variable. Gracias al flujo de velocidad variable, el sistema ya no precisa una válvula de control en la salida de la unidad.

Sin embargo, en aplicaciones con válvulas de dos vías debe mantenerse un sistema de bypass para garantizar el caudal mínimo.

Pro-Dialog+ incluye dos modos de funcionamiento:

--Velocidad de bomba constante

--Control del diferencial de temperatura constante.

Un algoritmo de arranque automático de la bomba protege el intercambiador de calor y las tuberías del módulo hidráulico contra las heladas a temperaturas del aire exterior de hasta -10 ºC, como estándar. Si es necesario, es posible aumentar la protección contra las

heladas hasta los -20 ºC mediante la inclusión de calentadores en las tuberías del módulo hidráulico.

La opción del módulo hidráulico se integra en la bomba de calor sin aumentar sus dimensiones y ahorra el espacio que normalmente se utiliza para la bomba de agua.

5. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES OBRA CIVIL

1.- CONDICIONES DE LAS UNIDADES DE OBRA.

1.1.- Condiciones generales.

Sin perjuicio a las indicaciones específicas contenidas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, toda la maquinaria, materiales y artículos empleados en los trabajos objeto de este proyecto deberán ser los más apropiados para la misión a que se destinan, debiendo ser la mano de obra de primera calidad.

1.2.- Demoliciones.

Las demoliciones cumplirán lo establecido por el Ar¬tículo 301 del PG-3. En esta unidad se incluyen además los trabajos de excavación, retirada y transporte de los materiales sobrantes a un gestor de vertidos autorizado o al lugar que indique la Dirección de Obra.

El Contratista llevará a un gestor de vertidos autorizado los materiales no utilizables y pondrá a disposición de la Administración los utilizables, según órdenes del Ingeniero Director de las Obras.

Las demoliciones de macizos, estructuras o muros que se compongan fundamentalmente de hormigón, se medirán por metro cúbico (m3) realmente ejecutado, medido por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de comenzar la demolición y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizar la misma. Las demoliciones de firmes se medirán por metro cuadrado (m2) realmente ejecutado.

Se abonarán según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

1.3.- Excavación de la explanación y préstamos.

La excavación de la explanación y préstamos cumplirá lo establecido en el Ar¬tículo 320 del PG-3.

1.3.1.- Definición.

En esta unidad de obra se incluyen:

- La excavación de los materiales de desmonte y préstamo, cualquiera que sea su naturaleza, hasta los límites defini¬dos por el pro¬yecto o señalados por el Ingeniero Director, incluso cunetas y zanjas provisionales, banquetas para el apoyo de los rellenos, así como cualquier saneo en zonas localizadas ó no.

• En esta unidad de obra está incluida la sobre-excava¬ción necesaria para su posterior relleno con suelo selec¬ciona¬do para la obtención de la explanada de asiento del paquete de firmes en los tramos en desmonte.

• Las operaciones de carga, transporte, selección y descar¬ga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, inclu¬so cuando el mismo material haya de almacenarse va-rias ve¬ces, así como la carga, transporte y descarga des¬de el últi¬mo almacenamiento hasta el lugar de empleo o a un gestor de vertidos autorizado (en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

• La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los luga¬res de almacenamiento y vertederos.

• Las demoliciones no abonables por separado.

• Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxi¬liar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta uni¬dad de obra.

Se separará, en la excavación en desmonte, el volumen de tierra vegetal excavada, la cual no es de abono independiente.

El Contratista, antes de proceder a la ejecución de las distintas excavaciones, requerirá la autorización del Director de las Obras.

1.3.2.- Clasificación de las excavaciones.

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

1.3.3.- Ejecución de las obras.

Se iniciarán las o¬bras de excava¬ción pre¬vio cum¬pli¬miento de los siguientes requisitos:

Haberse preparado y presentado al Ingeniero Direc¬tor, quien lo aprobará si procede, un programa de desa¬rro¬llo de los trabajos.

Haberse concluido satisfactoriamente en la zona afectada y en las que guarden relación con ella, a juicio del In¬ge¬niero Director, todas las operaciones preparatorias para garanti¬zar una buena ejecución.

La excavación de calzadas, arcenes, bermas y cunetas debe¬rán estar de acuerdo con la información contenida en los planos y con lo que sobre el particular ordene el Ingeniero Director, no autorizándose la ejecución de ninguna excava¬ción que no sea llevada en todas sus fases con referencias topográficas preci¬sas.

La excavación de los taludes en suelos o materiales ripables se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, realizando posteriormente a la ejecución de los mismos un refino de taludes en los materiales sueltos y un saneo y limpieza de los mismos en las rocas descom¬puestas.

Las excavaciones se realizarán comenzando por la parte supe¬rior del desmonte, evitando posteriormente ensanches. En cual¬quier caso, si hubiera necesidad de un ensanche poste¬rior se ejecutará desde arriba y nunca mediante excavacio¬nes en el pie de la zona a ensanchar.

1.3.4.- Empleo de los productos de excavación.

Los materiales procedentes de la excavación que sean aptos para rellenos u otros usos, se transportarán hasta el lugar de empleo o a acopios autorizados por el Director de las Obras, caso de no ser utilizables en el momento de la excava¬ción.

Los materiales sobrantes e inadecuados se transporta¬rán a los vertederos autorizados.

1.3.5.- Medición y abono.

La excavación en desmonte de la explanación se medirá por metros cúbicos (m3), obtenidos como diferencia entre los per¬fi¬les transversales contrastados del terreno, tomados inme¬dia¬tamente antes de comenzar la excavación y los perfi¬les teó¬ri¬cos de la explanación señalados en los planos o, en su caso, los ordenados por el Ingeniero Director, que pasarán a tomar¬se como teóricos.

No serán objeto de medición y abono:

- Las sobreexcavaciones que no correspondan a una orden expre¬sa del Ingeniero Director.
- Aquellas excavaciones que entren en unidades de obra como parte integrante de las mis-mas.

Los precios incluyen la excavación hasta las rasantes defini¬das en los pla¬nos o aquellas que in¬dique la Dirección de Obra, carga y transporte de los produc¬tos resultantes a ver¬tedero, lugar de empleo, instalacio¬nes o acopio y cuantas necesida¬des circunstanciales se re¬quie¬ran para una correcta ejecución de las obras.

No serán de abono los excesos que respecto a los perfiles teóricos se hayan producido, sea cual sea el origen de ellos (necesidades de ejecución, errores, etc.).

El precio incluye, asimismo, la formación de los caballe¬ros que pudieran resultar necesarios y el pago de los cáno¬nes de ocupación que fueran precisos. El precio incluye también todas las operaciones de refino de taludes y explanada.

La excavación en préstamos no se abonará como tal, considerándose que el coste de la misma está incluido en el precio del terraplén del que el préstamo haya de formar parte.

Las excavaciones en desmonte se abonarán según el precio uni¬tario establecido en el Cuadro de Precios.

1.4.- Excavación en zanjas y pozos.

La excavación en zanjas y pozos cumplirá lo establecido por el Ar¬tículo 321 del PG-3.

1.4.1.- Definición.

En esta unidad de obra se incluyen:

• La excavación y extracción de los materiales de la zanja o pozo, así como la limpieza del fondo de la exca¬vación.

• Las operaciones de carga, transporte y descarga en las zonas de empleo o almacenamiento provisional, incluso cuan¬do el mismo material haya de almacenarse varias ve¬ces, así como la carga, transporte y descarga desde el último alma¬cena¬miento hasta el lugar de empleo o a un gestor de vertidos autorizado(en caso de materiales inadecuados o sobrantes).

• La conservación adecuada de los materiales y los cánones, indemnizaciones y cualquier otro tipo de gastos de los luga¬res de almacenamiento y vertederos.

• Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxi¬liar necesario para la correcta y rápida ejecución de es¬ta uni¬dad de obra.

1.4.2.- Clasificación de las excavaciones.

No se clasifica la excavación por tipo de terreno a excavar. La excavación no clasificada se entenderá en el sentido de que, a efectos de abono, el terreno es homogéneo, no interviniendo el tipo ni la naturaleza del terreno, y por lo tanto lo serán también las unidades correspondientes a su excavación.

1.4.3.- Medición y abono.

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos (m3) deducidos a partir de las secciones en planta y de la profundidad ejecutada.

No serán de abono los excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección tipo teórica, por defectos imputables al Contratista, ni las excavaciones y movimientos de tierra considerados en otras unidades de obra.

Las excavaciones en zanjas y pozos se abonarán según el precio uni¬tario establecido en el Cuadro de Precios.

1.5.- Terraplenes.

Los terraplenes cumplirán lo establecido por el Ar¬tículo 330 del PG-3.

1.5.1.- Definición.

Esta unidad comprende las operaciones de extendido, riego y compactación, en tongadas, del material a utilizar, procedente de la excavación o de préstamos. En este último caso se consideran incluidas las operaciones de excavación y transporte del material. Asimismo, esta unidad incluye el refino de taludes.

1.5.2.- Materiales.

El cimiento y núcleo de terraplén se ejecutará con material de la explanación o de préstamos. Los materiales procedentes de la explanación cumplirán, al menos, la condición de suelos tolerables y los de préstamos la de suelos adecuados.

Los materiales utilizados en coronación de terraplén, así como los de coronación de los fondos de desmonte, cumplirán las condiciones de suelos seleccionados con C.B.R. superior a 10 ó 20 a fin de conseguir una explanada tipo E2 ó E3 respectivamente.

El empleo de material procedente de préstamos deberá ser previamente autorizado por el Ingeniero Director, debiéndose aprovechar al máximo los materiales procedentes de excavaciones.

1.5.3.- Equipo necesario para la ejecución de las obras.

Se empleará la maquinaria de extendido, humectación o desecación y compactación, necesaria para conseguir la ejecución prevista de las obras.

1.5.4.- Ejecución de las obras.

La ejecución de esta unidad incluye el extendido, humectación o desecación, compactación de las tongadas, refino de taludes, así como el escarificado y compactación de la superficie de apoyo.

1.5.5.- Compactación.

Se cumplirán las prescripciones siguientes:

- El cimiento y el núcleo del terraplén se compactarán, como mínimo, al noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal, según la norma NLT 107/76.

- La coronación, en sus cincuenta (50) cm superiores del terraplén y el relleno sobre los fondos de excavación del desmonte, se compactará, como mínimo, al cien por cien (100%) de la máxima densidad obtenida en el ensayo Proctor Normal según la norma NLT 107/76.

1.5.6.- Medición y abono.

Los rellenos se medirán en metros cúbicos (m3), obtenidos como resultado de la diferencia entre los perfiles iniciales del terreno antes de comenzar el relleno y el perfil teórico nece¬sario para obtener la coronación de la explanada, sin tener en cuenta exce¬sos producidos por taludes más tendi¬dos, sobrean¬chos en el terraplén o sobreexcavaciones no autoriza¬das.

El precio de abono com¬prende¬rá la preparación del asiento, suministro del mate¬rial, exten-sión, mezcla "in situ" si la hubiera, rasan¬teo, refino de la explanada y de taludes, y demás activi-dades necesa¬rias.

Esta unidad de obra se abonará según los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

1.6.- Rellenos localizados.

Los rellenos localizados cumplirán lo establecido por el Ar¬tículo 332 del PG-3.

1.6.1.- Definición.

Corresponde a las obras de relleno, extensión y compactación de tierras procedentes de excavación o préstamos a realizar en zonas localizadas y de poca extensión, que no permitan el uso de maquinaria habitual en terraplenes.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales necesarios, ya procedan de la excavación o de préstamos.
- La extensión de cada tongada
- La humectación o desecación de cada tongada
- La compactación de cada tongada
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxi¬liar necesario para la correcta y rápida ejecución de es¬ta uni¬dad de obra.

1.6.2.- Medición y abono.

Los rellenos localizados se medirán por me¬tros cúbicos (m3).

El precio incluye la obtención del suelo, sea de excavación o préstamo, carga y descarga, transporte, colocación, compactación y cuantos medios, materiales y operaciones intervienen en la completa y correcta ejecución del relleno.

El abono de esta unidad de obra se realizará según el pre¬cio que figura en el Cuadro de Precios.

1.7.- Pavimentos de de hormigón vibrado

Los pavimentos de hormigón vibrado cumplirán lo establecido en el Ar¬tículo 550 del PG-3.

1.7.1.- Definición

Se define como pavimento de hormigón vibrado el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales y longitudinales.

La ejecución del pavimento de hormigón vibrado incluye las siguientes operaciones:

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie de asiento.

Fabricación del hormigón.

Transporte del hormigón.

Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.

Colocación de los elementos de las juntas.

Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimentos continuos de hormigón armado.

Ejecución de juntas en fresco.

Terminación.

Numeración y marcado de las losas.

Protección y curado del hormigón fresco.

Ejecución de juntas serradas.

Sellado de las juntas.

1.7.2.- Materiales

1.7.2.1.- Cemento

Se empleará un cemento de resistencia 32'5 N, y cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezclas de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en fábrica.

El principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

1.7.2.2.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones del artículo 280 del PG-3.

1.7.2.3.- Árido

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 del PG-3 y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo, además de garantizar la inalterabilidad del material.

1.7.2.3.1.- Árido grueso

Se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la UNE-EN 933-2.

El tamaño máximo del árido no será superior a cuarenta milímetros (40 mm), ni a la mitad (1/2) del espesor de la capa en que se vaya a emplear. Se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

1.7.2.3.2.- Árido fino

Se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm y retenida por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido fino será, en general, una arena natural rodada o de machaqueo.

La curva granulométrica del árido fino estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla siguiente.

TABLA HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% EN MASA)

TAMAÑO DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)

4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

En la obra que nos ocupa, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE-EN 933-9, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se entenderá definido el módulo de finura como la suma de los rechazos ponderales acumulados, expresados en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla.

1.7.2.4.- Materiales para juntas

1.7.2.4.1.- Materiales de relleno en juntas de dilatación

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE- 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 y 18 mm).

1.7.2.4.2.- Materiales para la formación de juntas en fresco

Los materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar aprobados por el Director de las Obras.

Materiales para el sellado de juntas

El material para sellado de juntas serán un material bituminoso de sellado, que cumplirán la UNE-104233.

1.7.3.- Tipo y composición del hormigón

El hormigón tendrá una resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días, referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE-83301.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho (28) días se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.2

TIPO DE HORMIGÓN PARA PAVIMENTO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS (MPa) (*)
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho (28) días, se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa (90) días.

El Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

1.7.4.- Ejecución de las obras

1.7.4.1.- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

Antes de iniciar la fabricación del hormigón, el Contratista propondrá la fórmula de trabajo que deberá ser aprobada por el Director de las Obras y verificada en el tramo de prueba. Dicha fórmula señalará:

La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.

La granulometría de los áridos combinados por los tamices UNE 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm.

La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada.

La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho (28) días.

La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas.

1.7.4.2.- Preparación de la superficie de asiento

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Director de las Obras deberá indicar las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable en la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón y, en su caso, reparar las zonas dañadas.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean absolutamente necesarios para la ejecución del pavimento. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, y será precisa su autorización.

La superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión del hormigón, de forma que ésta quede húmeda pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones de agua en superficie que hubieran podido formarse.

1.7.5.- Fabricación del hormigón

El amasado y fabricación se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo. Para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

1.7.6.- Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

1.7.7.- Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes o mediante regla vibrante. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de forma que no se perturbe la posición de elementos que estuvieran ya presentados.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y a todo lo ancho de la pavimentación, un exceso de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

1.7.8.- Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado en el frente de avance.

1.7.9.- Terminación

Se prohíbe el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

Mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

1.7.10.- Protección y curado del hormigón fresco

Durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón fresco contra el lavado por lluvia, contra la desecación rápida, especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento y contra enfriamientos bruscos o congelación.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres (3) días a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto la imprescindible para aserrar juntas y comprobar la regularidad superficial.

1.7.11.- Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra. Se dispondrán cada 4,50 metros, transversalmente al eje de la carretera.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

1.7.12.- Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

1.7.13.- Especificaciones de la unidad terminada

1.7.13.1.- Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho (28) días cumplirá lo indicado en el apartado 7.17.3.

1.7.13.2.- Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm).

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto.

La superficie de la capa deberá tener las pendientes adecuadas.

El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en la sección-tipo de los Planos.

En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección-tipo de los Planos.

1.7.13.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir lo fijado en la tabla siguiente.

TABLA ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (DM/HM)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

1.7.14.- Limitaciones de la ejecución

1.7.14.1.- Generalidades

Se interrumpirá el hormigonado cuando llueva con una intensidad que pudiera, a juicio del Director de las Obras, provocar la deformación del borde de las losas o la pérdida de la textura superficial del hormigón fresco.

La descarga del hormigón transportado deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período de cuarenta y cinco minutos (45 min) a partir de la introducción del cemento y los áridos en el mezclador. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizan retardadores de fraguado, o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se emplean cementos cuyo principio de fraguado no tenga lugar antes de dos horas y media (2 h 30 min), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables.

A menos que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

Si se interrumpe la puesta en obra por más de media hora (1/2 h) se cubrirá el frente de hormigonado de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, según lo indicado en el apartado 550.5.9.

1.7.14.2.- En tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que no se supere dicho límite.

1.7.14.3.- En tiempo frío

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5 ºC) se controlará constantemente la temperatura del hormigón fresco, adoptando, en su caso, las precauciones necesarias para evitar que ésta baje de diez grados Celsius (10 ºC) si aquélla fuera de cero grados Celsius (0 ºC), o de trece grados Celsius (13 ºC) si fuera de tres grados Celsius bajo cero (-3 ºC).

Se detendrá el hormigonado cuando la temperatura ambiente, con tendencia a descender, alcance los dos grados Celsius (2 ºC), y se podrá reanudar cuando, con tendencia a ascender, sea superior a tres grados Celsius bajo cero (-3 ºC), y siempre que no exista hielo en la superficie de apoyo y se adopten las precauciones indicadas por el Director de las Obras.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

1.7.14.4.- Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho (28) días. Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete (7) días de la terminación del pavimento aceptado según el apartado 5.10.

1.7.15.- Control de ejecución

1.7.15.1.- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 9331. Al menos una (1) vez cada quince (15) días se verificará la exactitud de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE-83315.

Consistencia, según la UNE-83313.

Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE-83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a dos (2). Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

1.7.15.2.- Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa ambientes mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 7.17.5.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que hubiera dudas por el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras.

Se comprobará la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

1.7.16.- Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes al pavimento de hormigón vibrado:

Quinientos metros (500 m) de calzada.

Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m2) de calzada.

La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de algunos de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia que señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resulta ser inferior al prescrito o su aspecto indica una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente compactado y enrasado.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE-83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho (28) días, según la UNE- 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete (7) días.

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales graves tales como segregaciones, deslavados, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

1.7.17.- Medición y abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de ensayo satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m3), incluyendo la ejecución de las juntas de construcción.

No se abonarán la reparación de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

1.8.- Hormigón magro vibrado

La utilización de hormigón magro vibrado cumplirán lo establecido en el Ar¬tículo 551 del PG-3.

1.8.1.- DEFINICION

Se define como hormigón magro vibrado la mezcla homogénea de áridos, cemento, agua y aditivos, empleada en capas de base bajo pavimento de hormigón, que se pone en obra con una consistencia tal que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación.

La ejecución del hormigón magro vibrado incluye las siguientes operaciones:

Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie de asiento.

Fabricación del hormigón.

Transporte del hormigón.

Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora.

Puesta en obra del hormigón.

Protección y curado del hormigón fresco.

1.8.2.- MATERIALES

1.8.2.1.- Consideraciones generales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Reglamento 305/2011 de 9 de marzo de 2011, del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción. Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del mencionado Reglamento. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en este Pliego, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

1.8.2.2.- Cementos

El Director de las Obras fijará la clase resistente y el tipo de cemento, teniendo en cuenta las recomendaciones de uso indicadas en la vigente Instrucción para la recepción de cementos (RC). Éste cumplirá las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

La clase resistente del cemento será, salvo justificación en contrario, la 32,5N o la 42,5N. El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de un cemento de clase resistente 42,5R en épocas frías. No se emplearán cementos de aluminato de calcio, ni mezcla de cemento con adiciones que no hayan sido realizadas en instalación de fabricación específica.

El tiempo fraguado (norma UNE-EN 196-3) no podrá tener lugar antes de los cien minutos (100 min).

1.8.2.3.- Agua

El agua deberá cumplir las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

1.8.2.4.- Áridos

1.8.2.4.1.- Características generales

Los áridos cumplirán las prescripciones de la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE y las adicionales contenidas en este artículo.

Se podrán utilizar materiales granulares reciclados, áridos siderúrgicos, subproductos y productos inertes de desecho, en cumplimiento del Acuerdo de Consejo de Ministros de 26 de diciembre de 2008, por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos 2008-2015, siempre que cumplan las prescripciones técnicas exigidas en este artículo, y se declare el origen de los materiales, tal como se establece en la legislación comunitaria sobre estas materias.

Los áridos no serán susceptibles ante ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que, presumiblemente, puedan darse en la zona de empleo. Se deberá garantizar tanto la durabilidad a largo plazo, como que no darán origen, con el agua, a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua. Por ello, en

materiales en los que, por su naturaleza, no exista suficiente experiencia sobre su comportamiento, deberá hacerse un estudio especial sobre su aptitud para ser empleado, que tendrá que ser aprobado por el Director de las Obras.

Los áridos utilizados no serán reactivos con el cemento, ni contendrán sulfuros oxidables, sulfato cálcico o compuestos ferrosos inestables, que originen fenómenos expansivos en la masa del hormigón.

Con materiales sobre los que no exista suficiente experiencia en su comportamiento y que por su naturaleza petrográfica puedan tener constitutivos reactivos con los álcalis, el Director de las Obras, podrá exigir que se lleve a cabo un estudio específico sobre la reactividad potencial de los áridos, que definirá su aptitud de uso, siguiendo los criterios establecidos a estos efectos en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

La utilización de estos áridos requerirá el empleo de cementos con un contenido de alcalinos, expresados como óxido de sodio equivalente (0,658 K2O + Na2O) inferior al seis por mil (< 6 ‰) del peso de cemento.

1.8.2.4.2.- Árido grueso

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido grueso a la parte del árido total retenida en el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El tamaño máximo del árido grueso no será superior a cuarenta milímetros (40 mm) y se suministrará, como mínimo, en dos (2) fracciones granulométricas diferenciadas.

El coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) deberá ser inferior a treinta y cinco (LA < 35), y a cuarenta (LA < 40) cuando se empleen materiales reciclados procedentes de capas de aglomerado de firmes de carretera, de demoliciones de hormigones de resistencia a compresión final superior a treinta y cinco megapascales (> 35 MPa), o áridos siderúrgicos.

El índice de lajas (FI) (norma UNE-EN 933-3) deberá ser inferior a treinta y cinco (FI < 35).

1.8.2.4.3.- Árido fino

A efectos de aplicación de este artículo, se define como árido fino a la parte del árido total cernida por el tamiz 4 mm de la norma UNE-EN 933-2.

El árido fino será, general, arena natural rodada. El Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga arena de machaqueo.

El árido fino deberá cumplir lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) no será inferior a setenta (SE4 70) en general, ni a setenta y cinco (SE4 75), en carreteras sometidas durante el invierno a heladas y frecuentes tratamientos de vialidad invernal. No obstante, podrán ser aceptadas como válidas las arenas procedentes del machaqueo de rocas calizas o dolomías si cumplen lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, respecto a la calidad de los finos de los áridos.

La curva granulométrica del árido fino (norma UNE-EN 933-1) estará comprendida dentro de los límites que se señalan en la tabla 551.1.

Se podrá admitir un cernido acumulado de hasta un ocho por ciento (8%) por el tamiz 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2), si se cumple lo establecido respecto a la composición de los hormigones en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE, y si se demuestra mediante un estudio específico, que las propiedades relevantes del hormigón fabricado con ese árido fino, son al menos iguales que las de los hormigones con los mismos componentes pero sustituyendo la arena por una que cumpla el huso.

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, El Director de las Obras, podrá exigir que su módulo de finura (norma UNE-EN 933-1), definido como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 551.1, no experimente una variación superior al cinco por ciento (5%).

1.8.2.4.4.- Aditivos

Los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla, los cuales deberán ser especificados en la fórmula de trabajo y aprobados por el Director de las Obras. Establecerá también su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones climáticas y de ejecución y con las características de la obra. Se tendrá en cuenta además lo establecido en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Los aditivos utilizados deberán llevar obligatoriamente el marcado CE y la correspondiente información que debe acompañarle, así como disponer del certificado de control de producción en fábrica expedido por un organismo notificado y de la declaración de prestaciones elaborada por el propio fabricante, todo ello conforme a lo establecido en la norma UNE-EN 934-2.

1.8.2.4.5.- Productos filmógenos de curado

Se entiende por productos filmógenos de curado aquellos que, aplicados sobre la superficie del hormigón fresco, forman una membrana continua que reduce la pérdida de humedad durante el período de primer endurecimiento y, al mismo tiempo, la elevación de temperatura por exposición a los rayos solares, como consecuencia de su pigmentación clara, que permite además detectar con facilidad las zonas en las que no ha sido aplicada.

Los productos filmógenos de curado serán compuestos líquidos integrados por una base y un disolvente volátil, que en ningún caso producirán efectos dañinos sobre el hormigón. La base, o porción no volátil, constará de un pigmento claro, preferentemente blanco, finamente dividido, y un vehículo, que estará compuesto de ceras naturales o sintéticas, o bien de resinas.

El producto utilizado no permanecerá viscoso y aparecerá seco al tacto antes de transcurridas doce horas (12 h) desde su aplicación.

No se utilizará ninguna clase de producto filmógeno de curado, sin la aprobación previa y expresa del Director de las Obras.

Las partidas de productos filmógenos de curado irán acompañadas de su correspondiente documentación y características, así como de las instrucciones de uso, dotación óptima y tiempo máximo de almacenamiento. Deberán proporcionar protección al hormigón durante un periodo de tiempo no inferior a la duración mínima del curado, estimada según los criterios indicados en el epígrafe 7.19.5.9.2 del PG-3.

El índice de eficacia en el curado, entendido como el porcentaje de agua que el producto aplicado ha evitado que pierda el hormigón en un determinado tiempo (norma UNE 83299), no será inferior al sesenta por ciento (60%) durante el periodo de curado.

El producto filmógeno de curado no podrá almacenarse durante un periodo de tiempo superior a seis (6) meses, debiéndose comprobar que durante este tiempo no ha sufrido deterioros, no se ha producido su sedimentación, no se han formado costras en el recipiente, y mantiene su capacidad de adquirir una consistencia uniforme después de ser batido moderadamente o agitado con aire comprimido.

1.8.3.- TIPO DE HORMIGÓN Y COMPOSICIÓN DEL HORMIGÓN MAGRO VIBRADO

La resistencia característica a compresión del hormigón magro vibrado, determinada sobre probetas cilíndricas de quince centímetros (15 cm) de diámetro y treinta centímetros (30 cm) de altura, fabricadas y conservadas de conformidad con la norma UNE-EN 12390-2 y ensayadas a 28 días de edad (norma UNE-EN 12390-3) no será inferior a quince megapascales (15 MPa).

La consistencia del hormigón (norma UNE-EN 12350-2) tendrá un valor de asentamiento comprendido entre uno y seis centímetros (1 a 6 cm). El Director de las Obras indicará su valor y los límites admisibles de sus resultados pudiendo también especificar otros procedimientos alternativos de determinación.

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm (norma UNE-EN 933-2), incluyendo el cemento, no será inferior a doscientos cincuenta kilogramos por metro cúbico de hormigón magro vibrado (250 kg/m3).

La dosificación de cemento no será inferior a ciento cincuenta kilogramos por metro cúbico (150 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal de agua/cemento no será superior a ciento quince centésimas (a/c 1,15).

La proporción de aire ocluido en el hormigón magro fresco vertido en obra (norma UNE-EN 12350-7), no será superior al seis por ciento (6%) en volumen. En zonas sometidas a nevadas o heladas será obligatoria la utilización de un inclusor de aire. En este caso, la proporción de aire ocluido en el hormigón magro fresco no será inferior al cuatro y medio por ciento (4,5 %) en volumen.

1.8.4.- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓIN DE LAS OBRAS

1.8.4.1.- Consideraciones generales

No se podrá utilizar en la ejecución del hormigón magro vibrado ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director de las Obras.

Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de transporte en lo referente a los equipos empleados en la ejecución de las obras.

1.8.4.2.- Central de fabricación

El hormigón magro se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón magro sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de las amasadoras y, en su caso, de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para los áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada y como mínimo uno (1) por cada fracción de árido grueso acopiado y dos (2) para el árido fino y una (1) adicional si se utilizan dos tipos de arena: natural rodada y de machaqueo.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga tendrá un dispositivo contra una apertura imprevista antes de que la carga de cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiera en menos del uno por ciento (± 1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un silo al mismo tiempo.

- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.

- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.

- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura, antes de que la masa de árido en la tolva difiera en menos de un uno por ciento (±1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (±2%) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (± 3‰) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (± 1%) para el cemento, uno y medio por ciento (±1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (±1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no será inferior al cinco por mil (±5‰) para los áridos, ni al tres por mil (± 3‰) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o en volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (±1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes, la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores y conmutadores. Los mandos del dosificador estarán en

un compartimento fácilmente accesible, pero que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta, en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (±3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento de la amasadora, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

1.8.4.3.- Elementos de transporte

El transporte del hormigón magro podrá realizarse en camiones hormigonera o en camiones de caja lisa y estanca. En este último caso, los camiones deberán ir siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger al hormigón magro durante su transporte, evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón magro.

El equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón a la zona del extendido de forma continua y uniforme sin que la alimentación del equipo de extensión se interrumpa o sea necesario modificar su velocidad de avance.

1.8.4.4.- Equipos de puesta en obra

La puesta en obra del hormigón magro se realizará mediante una pavimentadora de encofrados deslizantes, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón magro fresco. El Director de las Obras podrá exigir un equipo para el reparto previo del hormigón magro en toda la anchura de pavimentación.

La pavimentadora dispondrá de un sistema de guía por cable o de sistemas de guiado tridimensional, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (±3 mm) en alzado, o diez milímetros (±10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del borde de la losa. Tendrá acoplados los dispositivos adecuados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del extendido, mediante vibración interna aplicada por elementos dispuestos de forma uniforme con una separación comprendida entre trescientos cincuenta y quinientos milímetros (350 a 500 mm) medidos entre sus centros y a una altura tal que queden dispuestos en la mitad (1/2) del espesor de la capa extendida. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de ciento cincuenta milímetros (150 mm). Los vibradores internos utilizados deberán poder trabajar en un rango de velocidades comprendido entre siete mil y doce mil revoluciones por minuto (7 000 a 12 000 rpm).

Los elementos vibratorios no se apoyarán, en ningún caso, en la capa inferior, y dejarán de funcionar en el instante en que se detenga la pavimentadora.

La longitud de la maestra enrasadora será la necesaria para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón magro extendido.

Una vez alcanzado su régimen de funcionamiento, la velocidad de avance del equipo de extensión deberá ser uniforme en el tiempo durante el cuál esté trabajando, no pudiendo ser inferior a la aprobada por el Director de las Obras ni superior a sesenta metros por hora (>60 m/h).

1.8.4.5.- Distribuidor del producto filmógeno de curado

La maquinaria y equipos utilizados en la distribución superficial del producto filmógeno de curado asegurarán una distribución continua y uniforme de la película aplicada, así como la ausencia de zonas deficitarias en dotación, tanto en la superficie como en los bordes laterales de la losa. Además, deberán ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento. El tanque de almacenamiento del producto contará con un dispositivo mecánico, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

Antes de proceder a la aplicación en obra del producto filmógeno de curado, el Director de las Obras exigirá que se realicen pruebas para comprobar la dotación y la uniformidad de distribución lograda con el equipo.

1.8.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1.8.5.1.- Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

La producción del hormigón magro no se podrá iniciar en tanto que el Director de las Obras no haya aprobado la correspondiente fórmula de trabajo, estudiada en laboratorio y verificada en la central de fabricación y en el tramo de prueba, la cual deberá señalar, como mínimo:

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.

- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 32 mm, 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm; y 0,063 mm (norma UNE-EN 933-2).

- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen, según corresponda).

- La resistencia característica a compresión simple, a siete y veintiocho días (7 y 28 d).

- La consistencia del hormigón magro fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a compresión simple para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón magro con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada (norma UNE-EN 12390-2) admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) una serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a la edad especificada se determinará como la media de la resistencia de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Ordenados de menor a mayor los valores medios de la resistencia de las seis (6) amasadas, $x1 \leq x2 \leq .... \leq x6$ se estimará la resistencia característica como el resultado de aplicar la siguiente expresión:

Si la resistencia característica a siete días (7 d) resultara superior al ochenta por ciento (> 80%) de especificada a veintiocho días (28 d), y no se hubieran obtenido resultados del contenido de aire ocluido y de la consistencia fuera de los límites establecidos, se podrá proceder a la realización de un tramo de prueba con ese hormigón magro. En caso contrario, se deberá esperar a los veintiocho días (28 d) para aceptar la

fórmula de trabajo o, en su caso, para introducir los ajustes necesarios en la dosificación y repetir los ensayos de resistencia.

Si la marcha de los trabajos lo aconsejase, el Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, que se justificará mediante los ensayos oportunos. En todo caso se estudiará y aprobará una nueva fórmula siempre que varíe la procedencia de alguno de los componentes, o si, durante la producción, se rebasasen las tolerancias establecidas en este artículo.

1.8.5.2.- Preparación de la superficie de asiento

Se comprobarán la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón magro vibrado. El Director de las Obras, deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y, en su caso como subsanar las deficiencias.

Se prohibirá circular sobre la superficie preparada, salvo al personal y equipos que sean imprescindibles para la ejecución de la capa. En este caso, se tomarán todas las precauciones que exigiera el Director de las Obras, cuya autorización será preceptiva.

En época seca y calurosa, y siempre que sea previsible una pérdida de humedad del hormigón magro, el Director de las Obras podrá exigir que la superficie de apoyo se riegue ligeramente con agua, inmediatamente antes de la extensión, de forma que ésta quede húmeda, pero no encharcada, eliminándose las acumulaciones que hubieran podido formarse.

1.8.5.3.- Fabricación del hormigón magro

1.8.5.3.1.- Acopio de áridos

Los áridos se producirán o suministrarán en fracciones granulométricas diferenciadas, que se acopiarán y manejarán por separado hasta su introducción en las tolvas de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (<3) para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, incluidos arcenes. El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimara necesario para mantener la composición y características del hormigón magro vibrado.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas, disponiéndose los acopios preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se formarán por capas de espesor no superior a un metro y medio (1,5 m), y no por montones cónicos, y las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro de los áridos, se acopiarán por separado hasta confirmar su aceptabilidad; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción vendrá fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y salvo justificación en contrario, no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (<50%) o al correspondiente a un (1) mes de trabajo, en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

1.8.5.3.2.- Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 del PG-3.

La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no será inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5 d) con un rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de fabricación del hormigón y la instalación específica de fabricación de cemento fuera inferior a cien kilómetros (< 100 km).

1.8.5.3.3.- Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en un lugar ventilado y seco. Los aditivos suministrados en forma líquida y los pulverulentos diluidos en agua se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener permanentemente los sólidos en suspensión.

1.8.5.3.4.- Amasado

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones y la alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se introducirán en la amasadora, junto con el cemento o los áridos.

A la descarga de la amasadora todo el árido deberá estar uniformemente distribuido y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una masa homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón a la salida de la amasadora serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 551.6. del PG-3. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento.

Antes de volver a cargar la amasadora se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parada más de treinta minutos (> 30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en ella. De la misma manera se procederá antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

1.8.5.4.- Transporte

El transporte del hormigón magro desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible, y si es transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (>1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

1.8.5.5.- Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadotas de encofrados deslizantes

La distancia entre piquetes en su caso que sostengan el cable de guía de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (>10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (>5 m) en curvas de radio inferior a quinientos

metros (< 500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (< 2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (>1 mm).

Donde se ejecute una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, la primera deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá su superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observaran daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá la ejecución, reanudándola cuando el hormigón hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando las precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir dichos daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (>15 mm), medidos con regla de tres metros (3 m) (norma NLT-334).

1.8.5.6.- Puesta en obra

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes que trabajarán a una velocidad constante que asegure una adecuada compactación en todo el espesor de la losa y su correcta terminación. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la máquina; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de la pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se ejecutarán simultáneamente al menos dos (2) carriles, salvo indicación expresa en contrario del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar desperfectos en el hormigón fresco, y los tajos de puesta en obra del hormigón deberán tener todos sus accesos correctamente señalizados y acondicionados para proteger la capa recién construida.

1.8.5.7.- Ejecución de juntas de puesta en obra del hormigón

En caso de que el Director de las Obras autorizase la ejecución de una junta longitudinal de hormigonado, se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón magro que se coloque a lo largo de la misma sea homogéneo y quede perfectamente compactado. La junta distará al menos cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta longitudinal prevista en el pavimento de hormigón.

Las juntas transversales de hormigonado se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido, por cualquier causa, una interrupción en la ejecución que hiciera temer un comienzo de fraguado, de acuerdo con el epígrafe 7.19.8.1.

1.8.5.8.- Terminación

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón magro fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie un acabado liso y homogéneo, según determine el Director de las Obras.

1.8.5.9.- Protección y curado

1.8.5.9.1.- Consideraciones generales

Siempre que sea necesario, durante el primer período de endurecimiento, se protegerá el hormigón contra el lavado por lluvia, la desecación rápida, -especialmente en condiciones de baja humedad relativa del aire, fuerte insolación o viento- y enfriamientos bruscos o congelación, pudiendo emplear para ello una lámina de plástico, un producto de curado resistente a la lluvia u otro procedimiento que autorice el Director de las Obras.

El hormigón se curará con un producto filmógeno durante el plazo que resulte de aplicar los criterios indicados en el epígrafe 7.19.5.9.2 del PG-3, salvo que el Director de las Obras autorice el empleo de otro sistema. Deberán someterse a curado todas las superficies expuestas de la losa, incluidos sus bordes laterales, tan pronto como hayan finalizado las operaciones de acabado.

Durante un período que, salvo autorización expresa del Director de las Obras, no será inferior a tres días (<3 d) a partir de la puesta en obra del hormigón, estará prohibido todo tipo de circulación sobre la capa recién ejecutada, con excepción de la imprescindible para comprobar la regularidad superficial.

1.8.5.9.2.- Duración del curado

La estimación de la duración mínima del curado del pavimento recién ejecutado deberá tener en cuenta las condiciones ambientales existentes que puedan favorecer la desecación del hormigón, como el grado de humedad relativa del aire, la velocidad del viento o el grado de exposición solar, así como la velocidad de desarrollo de la resistencia del hormigón. Para ello, se aplicará la siguiente expresión:

D = KLD0 + D1

en la que:

D es la duración mínima del curado, en días.

K es un coeficiente de ponderación ambiental, de acuerdo con la tabla 551.2. del PG-3

L es un coeficiente de ponderación de las condiciones térmicas, de acuerdo con la tabla 551.3.

D0 es un parámetro básico de curado, de acuerdo con la tabla 551.4. del PG-3

D1 es un parámetro función del tipo de cemento, de acuerdo con la tabla 551.5. del PG-3.

1.8.5.9.3.- Curados con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie de la capa. El producto de curado será aplicado, en toda la superficie de hormigón, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino de forma continua y uniforme. Se aplicará en las proporciones indicadas por el fabricante y aprobadas por el Director de las Obras. En caso de que no existiesen indicaciones al respecto, esta dotación no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (<200 g/m2). En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

Al aplicar el producto sobre el hormigón, según la dosificación especificada, deberá apreciarse visualmente la uniformidad de su reparto, procediéndose a efectuar una nueva aplicación antes de transcurrida una hora (1 h) desde el primer tratamiento en aquellas zonas en las que el recubrimiento haya resultado deficiente.

1.8.5.9.4.- Curado por humedad

Si la capa de hormigón magro vibrado se curase por humedad, se cubrirá su superficie con materiales de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón. Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con el pavimento, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore la superficie del hormigón.

1.8.5.9.5.- Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón magro deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En caso de prever una posible helada, se protegerá hasta el día siguiente a su puesta en obra con una membrana de un material idóneo para tal fin, que será aprobada por el Director de las Obras.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, se deberá proteger la capa en la forma indicada en el párrafo anterior.

1.8.6.- TRAMO DE PRUEBA

Adoptada una fórmula de trabajo, de acuerdo con el epígrafe 551.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de puesta en obra del hormigón, espesor y anchura que se vayan a utilizar en la obra.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será inferior a cien metros (<100 m). El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la unidad de obra definitiva.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón magro en todo su espesor.

- Se podrán cumplir las prescripciones de terminación y de regularidad superficial.

- El proceso de protección y curado será adecuado.

Si la ejecución no fuese satisfactoria, se procederá a la realización de otro tramo de prueba, introduciendo las oportunas variaciones en los equipos o métodos de puesta en obra. No se podrá proceder a la construcción de la capa en tanto que las condiciones que se comprueben en el tramo de prueba no hayan sido aceptadas por el Director de las Obras.

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Con el fin de tener una referencia de la resistencia media alcanzada en el tramo de prueba aceptado, que sirva de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información a los que se refiere el epígrafe 7.19.10.1.2 del PG-3, se procederá a la extracción de seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE EN 12504 1) a los treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) a treinta y cinco días (35 d) de edad, después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

1.8.7.- ESPECIFICACIONES DE A UNIDAD TERMINADA

1.8.7.1.- Resistencia

La resistencia característica a compresión simple a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 551.3. del PG-3.

1.8.7.2.- Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación del Proyecto, no deberán ser superiores a tres centímetros (>3 cm) y la superficie de la capa deberá tener las pendientes y la rasante indicadas en los Planos, admitiéndose una tolerancia de diez milímetros (± 10 mm) para esta última.

El espesor de la capa no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura extendida, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

1.8.7.3.- Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330) no superará los valores indicados en la tabla 551.6. del PG-3.

1.8.8.- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

1.8.8.1.- Consideraciones generales

Se interrumpirá la ejecución cuando haya precipitaciones con una intensidad tal que pudiera, a juicio del Director de las Obras, dañar al hormigón magro fresco.

La descarga del hormigón, cuando el transporte se efectúe en camiones sin elementos de agitación, deberá realizarse antes de que haya transcurrido un período máximo de cuarenta y cinco minutos (45 min), a partir de la introducción del cemento y de los áridos en la amasadora. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo si se utilizasen elementos de transporte con sistemas de agitación o retardadores de fraguado,

o disminuirlo si las condiciones atmosféricas originan un rápido endurecimiento del hormigón.

No deberá transcurrir más de una hora (>1 h) entre la fabricación del hormigón y su terminación. El Director de las Obras podrá aumentar este plazo hasta un máximo de dos horas (2 h), si se adoptan precauciones para retrasar el fraguado del hormigón o si las condiciones de humedad y temperatura son favorables. En ningún caso se colocarán en obra amasadas que acusen un principio de fraguado, o que presenten segregación o desecación.

Si se interrumpe la puesta en obra durante más treinta minutos (> 30 min), se cubrirá el frente de ejecución de forma que se impida la evaporación del agua. Si el plazo de interrupción fuera superior al máximo admitido entre la fabricación y la puesta en obra del hormigón, se dispondrá una junta de hormigonado transversal, de acuerdo con lo establecido en el epígrafe 7.19.5.7.

1.8.8.2.- Limitaciones en tiempo caluroso

En tiempo caluroso se extremarán las precauciones, de acuerdo con las indicaciones del Director de las Obras, a fin de evitar desecaciones superficiales y fisuraciones.

Con temperatura ambiente superior a treinta grados Celsius (> 30 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta y cinco grados Celsius (>35 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

1.8.8.3.- Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón magro, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (<5 ºC) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón magro sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (< 0 ºC).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón magro, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer medidas complementarias que posibiliten el adecuado fraguado, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

1.8.8.4.- Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos para la comprobación de la regularidad superficial podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular antes de siete días (7 d) desde la ejecución de la capa. El Director de las Obras podrá autorizar una reducción de este plazo, siempre que el hormigón magro vibrado hubiera alcanzado una resistencia a compresión de, al menos, el ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d).

1.8.9.- CONTROL DE CALIDAD

1.8.9.1.- Control de procedencia de los materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

1.8.9.1.1.- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

1.8.9.1.2.- Áridos

Los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, salvo en el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra (artículo 5.b del Reglamento 305/2011).

En el primer caso, el control de procedencia se podrá llevar a cabo mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas en este Pliego.

En el caso de los áridos fabricados en el propio lugar de construcción para su incorporación en la correspondiente obra, de cada procedencia, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán muestras (norma UNE-EN 932-1) y para cada una de ellas se determinará:

- El coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).

- El índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino (norma UNE-EN 933-1).

- El equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8) y, en su caso, el índice de azul de metileno (según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE).

- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).

- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).

- Ausencia de reactividad álcali-árido y álcali-carbonato (según la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE).

- Ausencia de componentes solubles que puedan dar lugar a disoluciones que puedan dañar a estructuras u otras capas del firme, o contaminar corrientes de agua (norma UNE-EN 1744-3).

Estos ensayos se repetirán durante el suministro siempre que se produzca un cambio de procedencia, no pudiéndose utilizar el material hasta contar con los resultados de ensayo y la aprobación del Director de las Obras.

1.8.9.2.- Control de calidad de los materiales

1.8.9.2.1.- Cementos

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 del PG-3.

1.8.9.2.2.- Áridos

Se examinará la descarga en el acopio desechando los materiales que, a simple vista, presenten materias extrañas o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquéllos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc., hasta la decisión de su aceptación o rechazo. Se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus elementos separadores y de los accesos.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de las siguientes propiedades podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental consistente en que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE son conformes con las especificaciones establecidas en el PG-3. Si se detectara alguna anomalía durante su transporte, almacenamiento o manipulación, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos, con objeto de asegurar sus propiedades y la calidad establecida en el PG-3.

En los materiales que no tengan marcado CE, se deberán hacer obligatoriamente las siguientes comprobaciones.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría (norma UNE-EN 933-1).

- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la norma UNE-EN 933-2.

Al menos una (1) vez a la semana:

- Índice de lajas (FI) del árido grueso (norma UNE-EN 933-3).

- Equivalente de arena (SE4) del árido fino (Anexo A de la norma UNE-EN 933-8).

Al menos una (1) vez al mes:

- Coeficiente de Los Ángeles (LA) del árido grueso (norma UNE-EN 1097-2).

- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre (S) y sulfatos solubles en ácido (SO3) (norma UNE-EN 1744-1).

- Determinación de compuestos orgánicos que afectan al fraguado y endurecimiento del cemento (norma UNE-EN 1744-1).

- Comprobación de que no existe reactividad álcali-árido y álcali-carbonato, de acuerdo con la vigente Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

1.8.9.3.- Control de ejecución

1.8.9.3.1.- Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría (norma UNE-EN 933-1). Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga de la amasadora, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón (norma UNE-EN 12350-7).

- Consistencia (norma UNE-EN 12350-2).

- Fabricación y conservación de probetas para ensayo a compresión simple (norma UNE-EN 12390-2).

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote ejecutado, no deberá ser inferior a tres (<3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni a dos (2) en T3, T4 y arcenes. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

1.8.9.3.2.- Puesta en obra

Se medirán la temperatura y la humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 551.8. del PG-3

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

1.8.9.4.- Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a la capa de hormigón magro vibrado:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.

- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m2) de calzada.

- La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada por el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Las extracciones efectuadas se repondrán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a compresión simple en la forma indicada en el apartado 551.6 del PG-3, pudiendo servir como ensayos de información, según el epígrafe 7.19.10.1.2.

Las probetas de hormigón magro vibrado, conservadas en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12390-2, se ensayarán a compresión simple a veintiocho días (28 d) (norma UNE-EN 12390-3). El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

Se comprobará en perfiles transversales cada veinte metros (20 m) que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes, tales como segregaciones, modificación de la terminación, etc.

Tan pronto como sea posible, y antes de la extensión de la siguiente capa, se controlará la regularidad superficial, en tramos de mil metros de longitud (1 000 m) mediante la determinación del Índice de Regularidad Internacional (IRI) (norma NLT-330), calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro (hm) del perfil auscultado, que se

asignará a dicho hectómetro (hm), y así sucesivamente hasta completar el tramo medido, que deberá cumplir lo especificado en el epígrafe 7.19.7.3.

1.8.10.- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Los criterios de aceptación o rechazo de la unidad terminada se aplicarán sobre los lotes definidos en el epígrafe 7.19.9.4, según lo indicado a continuación.

1.8.10.1.- Resistencia mecánica

1.8.10.1.1.- Ensayos de control

La resistencia característica estimada a a compresión simple para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, no será inferior a la exigida. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble (2) de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán de menor a mayor los valores medios xi obtenidos de las N amasadas controladas (x1 ≤ x2 ≤ .... ≤ xN), se calculará su valor medio (x) y el valor de su recorrido muestral, definido como la diferencia entre el mayor y el menor valor de las resistencias medias de las amasadas controladas (rN = xN – x1). A partir de estos valores, se podrá estimar la resistencia característica mediante la siguiente expresión, en la que K es el coeficiente indicado en la tabla 551.7. del PG-3.

1.8.10.1.2.- Ensayos de información

Si tras los ensayos de control de un lote del epígrafe 7.19.10.1.1 resultase necesario realizar ensayos de información, antes de que transcurran treinta y tres días (33 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos (norma UNE-EN 12504-1), situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (> 50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a compresión simple (norma UNE-EN 12390-3) a la edad de treinta y cinco días (35 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la norma UNE-EN 12504-1.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información: Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado. En caso contrario, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior o igual al noventa por ciento (≥ 90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas por el Director de las Obras.

- Si es inferior a su noventa por ciento (< 90%), pero no a su ochenta por ciento (< 80%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el PG-3, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.

- Si fuera inferior a su ochenta por ciento (< 80%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble (2) de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

1.8.10.2.- Espesor

El espesor medio obtenido no deberá ser inferior al especificado en los Planos de secciones tipo. Si fuera inferior, se procederá de la siguiente manera:

- Si es superior al noventa por ciento (> 90%) del especificado, se compensará la diferencia con un espesor adicional equivalente de la capa superior aplicado en toda la anchura de la sección tipo, por cuenta del Contratista.

- Si es inferior al noventa por ciento (< 90%) del especificado, se demolerá la capa correspondiente al lote controlado y se repondrá, por cuenta del Contratista. El producto resultante de la demolición será tratado como residuo de construcción y demolición,

según la legislación ambiental vigente, o empleado como indique el Director de las Obras, a cargo del Contratista.

Adicionalmente, no se admitirá que más de dos (>2) individuos de la muestra ensayada presenten resultados individuales inferiores al especificado en más de un cinco por ciento (> 5%) De no cumplirse esta condición se dividirá el lote en dos (2) partes iguales y se tomarán testigos de cada una de ellas, aplicándose los criterios descritos en este epígrafe.

1.8.10.3.- Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas en el epígrafe 7.19.7.2, ni existirán zonas que retengan agua.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por defecto y no existan problemas de encharcamiento, el Director de las Obras podrá aceptar la superficie siempre que la capa superior a ella compense la merma con el espesor adicional necesario sin incremento de coste para la Administración.

- Cuando la tolerancia sea rebasada por exceso, se corregirá el exceso mediante fresado por cuenta del Contratista siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

1.8.10.4.- Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el epígrafe 7.19.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si es en menos del diez por ciento (< 10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por debajo del valor especificado en los Planos.

- Si es igual o más del diez por ciento (≥ 10%) de la longitud del tramo controlado, si lo autorizase el Director de las Obras se podrá corregir estos defectos mediante fresado, siempre que se cumpla el espesor de la capa prescrito o bien se demolerá el lote y se reciclará el material por cuenta del Contratista.

1.8.11.- MEDICIÓN Y ABONO

La capa de hormigón magro vibrado completamente terminado, se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre Planos, incluyéndose en el precio todas las operaciones necesarias, la preparación de la superficie de apoyo, todo tipo de aditivos y el curado y acabado de la superficie.

Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón magro o por falta de espesor de la capa.

1.9.- Hormigones.

Los hormigones cumplirán lo establecido en el Ar¬tículo 610 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.9.1.- Definición.

En esta unidad de obra se incluyen:

- El estudio y obtención de la fórmula para cada tipo de hor¬migón, así como los materiales necesarios para dicho estu¬dio.
- El cemento, áridos, agua y aditivos necesarios para la fa¬bricación y puesta en obra.
- La fabricación, transporte, puesta en obra y vibrado del hormigón.
- La ejecución y el tratamiento de las juntas.
- La protección del hormigón fresco, el curado y los produc¬tos de curado.
- El acabado y la realización de la textura superficial.
- Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta uni¬dad de obra.

1.9.2.- Materiales.

1.9.2.1.- Cemento.

Los cementos a utilizar en la obra cumplirán lo especificado en el Artículo 202 (cementos) del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la Instrucción para la Recepción de Cementos actualmente vigente RC-08, así como con la EHE-08.

Los tipos, clases y categorías de los cementos utilizables sin necesidad de justificación especial son los que se indican en la Instrucción RC-08. El empleo de otros cementos deberá ser obje¬to, en cada caso, de justificación especial, teniendo en cuenta las disposiciones contenidas en las reglamentaciones citadas anteriormente.

Para la confección de los distintos tipos de hormigones se utilizará cemento Portland (tipos CEM I ó CEM II) de clases resistentes 32,5 ó 42,5, según las definiciones de la Instrucción RC-08.

El Contratista habrá de fijar la dosificación en función de los resultados que se obtengan de los ensayos previos en función de los áridos y equipos aportados.

1.9.2.2.- Áridos

Los áridos de los hormigones a utilizar en obra se ajustarán a las siguientes obligaciones:

1. En los Hormigones Estructurales se emplearán áridos según las prescripciones establecidas en la EHE-08.

2. En los Hormigones No Estructurales, se utilizará el 100 % en peso sobre el contenido total del árido grueso, los áridos procedentes de reciclado, teniendo siempre presente lo establecido en el Anejo 15 de la EHE-08.

1.9.3.- Tipos de hormigón y nivel de control.

Los tipos de hormigón a emplear en cada elemento, así como el tipo de control, se especifican en los Planos y en el presente pliego.

1.9.4.- Medición y abono.

Se medirán y abonarán por metros cúbicos (m3) deducidos de las secciones y planos del Proyecto, con las siguientes par¬ticu¬laridades y excepciones:

- No será objeto de medición y abono el hormigón que se in¬cluye en unidades de obra de los que forma parte, y en consecuencia se considera incluido en el precio de dicha unidad.

- El abono se hará por tipo de hormigón y lugar de empleo, con arreglo a los precios existentes en el Cuadro de Precios.

- Los precios de abono comprenden, en todos los casos, el sumi¬nistro, manipulación y empleo de todos los materiales necesa¬rios, maquinaria y mano de obra ne¬cesarias para su ejecución y cuantas operaciones sean preci¬sas para una correcta puesta en obra, incluso tratamientos su¬perficiales.

- Serán de abono independiente las armaduras y los encofrados precisos para ejecutar el elemento correspondiente.

Se abonará según los precios unitarios establecidos en el Cuadro de Precios.

1.10.- Encofrados.

Los encofrados cumplirán lo establecido en el Ar¬tículo 680 del PG-3. Asimismo, cumplirán con lo especificado en la vigente Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

1.10.1.- Definición.

Se define como encofrado el elemento destinado al modelado "in situ" de hormigones, morteros o similares.

En esta unidad de obra quedan incluidos:

- Los materiales que constituyen los encofrados.
- El montaje de los encofrados.
- Los productos de desencofrado.
- El desencofrado.

• Cualquier trabajo, maquinaria, material o elemento auxiliar necesario para la correcta y rápida ejecución de esta uni¬dad de obra.

1.10.2.- Materiales.

Los encofrados podrán ser metálicos o de madera, que en todo caso deberán ser aprobados por el Ingeniero Director.

Para el encofrado de paramentos no vistos podrán utilizarse tablas o tablones sin cepillar, y de largos y anchos no necesariamente uniformes.

Para el encofrado de paramentos vistos podrán utilizarse tablas, placas de madera o acero y chapas, siguiendo las indica¬ciones del Ingeniero Director. Las tablas deberán estar cepilladas y machihembradas con un espesor de veinticuatro milímetros (24 mm.) y con un ancho que oscilará entre diez y catorce centímetros (10-14 cm). Las placas deberán ser de viruta de madera prensada, plástico o madera contrachapa¬da o similares.

1.10.3.- Ejecución de las obras.

Para facilitar el desencofrado, la Dirección de Obra podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante, que no deje mancha en la superficie del hormigón visto.

El desencofrado no se realizará hasta que el hormigón haya al¬canzado la resistencia necesaria para soportar con sufi¬ciente margen de seguridad y sin deformaciones excesivas, los es¬fuer¬zos a los que va a estar sometido como consecuencia del desen¬cofrado.

Se pondrá especial atención en retirar, oportunamente, todo elemento de encofrado que pueda impedir el libre juego de las juntas de retracción o dilatación.

No se permitirá el empleo de cabillas o alambre para la suje¬ción de los encofrados. Si excepcionalmente se emplean, las puntas de alambre se dejarán cortadas a ras de paramento.

1.10.4.- Medición y abono.

Los encofrados se abonarán por metros cuadrados (m2) realmen¬te ejecutados, medidos sobre planos de acuerdo con los pre¬cios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios.

Únicamente serán de abono las superficies que contengan hormigón, no siendo de abono los excesos de superficies que no estén en contacto con el hormigón vertido, una vez colocado en su posición definitiva.

1.11.- Marcas viales.

Las marcas viales cumplirán lo establecido en el Artículo 700 del PG-3.

1.11.1.- Definición.

Se define como marca vial, a aquella guía óptica situada sobre la superficie del pavimento, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

A efectos de el PG-3 sólo se consideran las marcas viales reflectorizadas de uso permanente.

Se define como sistema de señalización vial horizontal al conjunto compuesto por un material base, unas adiciones de materiales de premezclado y/o de post-mezclado, y unas instrucciones precisas de proporciones de mezcla y de aplicación, cuyo resultado final es una marca vial colocada sobre el pavimento. Cualquier cambio en los materiales componentes, sus proporciones de mezcla o en las instrucciones de aplicación, dará lugar a un sistema de señalización vial horizontal diferente.

La macrotextura superficial en la marca vial permite la consecución de efectos acústicos o vibratorios al paso de las ruedas, cuya intensidad puede regularse mediante la variación de la altura, forma o separación de resaltes dispuestos en ella.

1.11.2.- Tipos

Las marcas viales a emplear serán, de acuerdo con los tipos señalados en la norma UNE-EN 1436, las incluidas en la tabla 700.1 del PG-3.

Por su forma de aplicación se distingue entre marcas viales in situ, colocadas en obra mediante la aplicación directa de un material base sobre el pavimento, y marcas viales prefabricadas, en forma de láminas o cintas, cuya aplicación sobre el pavimento se realiza por medio de un adhesivo, imprimación, presión, calor o combinaciones de ellos.

1.11.3.- Materiales.

1.11.3.1.- Consideraciones generales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas, termoplásticos, plásticos en frío, materiales de post-mezclado y/o microesferas de vidrio de premezclado, presentados en forma de sistemas de señalización vial horizontal, o marcas viales prefabricadas, que acrediten el cumplimiento de las especificaciones recogidas en los epígrafes siguientes.

1.11.3.2.- Especificaciones.

Para los productos con marcado CE, el fabricante asumirá la responsabilidad sobre la conformidad de los mismos con las prestaciones declaradas, de acuerdo con el artículo 11 del Reglamento 35/201, d3el 9 de Marzo. Los productos que tengan el marcado CE deberán ir acompañados, además de dicho marcado, de la Declaración de Prestaciones, y de las instrucciones e información de seguridad del producto. Por su parte, el Contratista deberá verificar que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el Proyecto o, en su defecto, en el PG-3, debiendo adoptar, en el caso de que existan indicios de incumplimiento de las especificaciones declaradas, todas aquellas medidas que considere oportunas para garantizar la idoneidad del producto suministrado a la obra.

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud, de producción,

almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción, de residuos de construcción y demolición, y de suelos contaminados.

1.11.3.2.1.- Requisitos de comportamiento

Los requisitos mínimos solicitados a los materiales en marcas viales durante todo el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN 1436, están definidos en la tabla 700.2a del PG-3 para marcas viales de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2.c del PG-3 para las marcas viales de color negro y rojo, respectivamente.

1.11.3.2.2.- Durabilidad de los requisitos.

La durabilidad deberá ensayarse conforme a la norma UNE-EN 13197 sobre una superficie (probeta) de la misma clase de rugosidad (RG) que la del sustrato sobre el que está previsto el empleo de la marca vial.

La clase de durabilidad de las prestaciones para los materiales a emplear en marcas viales de colores blanco y negro será P5; P6 o P7 conforme a la aplicación de los criterios recogidos en el epígrafe 7.23.3.4.1. Para los materiales a emplear en marcas viales de color rojo, la clase mínima de durabilidad de las prestaciones será P4.

1.11.3.2.3.- Características Físicas

Las características físicas que han de reunir las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco serán las indicadas la tabla 700.3 del PG-3. Las correspondientes a las marcas viales prefabricadas de color blanco se recogen en la tabla 700.4. del PG-3.

1.11.3.3.- Acreditación de los materiales

El cumplimiento de las prestaciones exigidas a los materiales se acreditará mediante la presentación de la documentación que se especifica en los epígrafes 7.23.3.3.1; 7.23.3.3.2 y 7.23.3.3.3.

1.11.3.3.1.- Materiales base y marcas viales prefabricadas.

1) Para las pinturas, termoplásticos y plásticos en frío de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la composición e identificación del sistema (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes): material base, materiales de premezclado y/o de post-mezclado, las dosificaciones e instrucciones precisas de aplicación, conforme a uno de los siguientes procedimientos.

 Documento de Idoneidad Técnica Europeo, en lo sucesivo DITE, obtenido conforme a lo especificado en el CUAP 01.06/08 Materiales de señalización horizontal

 Evaluación Técnica Europea, en lo sucesivo ETE, obtenido conforme a lo especificado en el correspondiente Documento de Evaluación Europeo, en lo sucesivo

DEE, que se redacte considerando el CUAP anteriormente mencionado, en aplicación de lo previsto en el Reglamento (UE) 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011.

-Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.3.del PG-3.

-Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 del PG-3 para los materiales base.

2) Para las pinturas y plásticos en frío de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales o códigos de identificación y sus fabricantes).

- Para el ensayo de durabilidad de los materiales de color negro se habrá utilizado una probeta cuya superficie tenga un factor de luminancia $\beta \geq 0{,}15$.

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.5 para los colores negro y rojo.

3) Para las marcas viales prefabricadas de color blanco se deberá aportar:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, incluyendo la identificación e instrucciones de aplicación, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1790.

- Declaración del fabricante con las características físicas definidas para cada material base en la tabla 700.4 del PG-3

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 del PG-3 para las marcas viales prefabricadas.

4) Para las marcas viales prefabricadas de colores rojo y negro se deberá aportar:

- Declaración de prestaciones en base al ensayo de durabilidad llevado a cabo conforme a la norma UNE-EN 13197 por un laboratorio acreditado. Esta acreditación incluirá la identificación de sistema: materiales (nombres comerciales ó códigos de identificación y sus fabricantes).

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la tabla 700.6 del PG-3 para las marcas viales prefabricadas.

1.11.3.3.2.- Materiales de Post-mezclado.

Las microesferas de vidrio, los áridos antideslizantes o la mezcla de ambos, utilizados como materiales de post-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1423.

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

1.11.3.3.3.- Materiales de pre-mezclado

Las microesferas de vidrio utilizadas como materiales de pre-mezclado, deberán aportar la siguiente documentación:

- Declaración de Prestaciones en la forma y contenido previstos en el Reglamento 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011, conforme a lo establecido en el anexo ZA de la norma UNE EN 1424.

- Declaración del fabricante con las características de identificación que figuran en la norma UNE-EN 12802.

1.11.3.4.- Criterio de selección

La selección del material más idóneo para cada aplicación se llevará a cabo determinando la clase de durabilidad, en función del factor de desgaste, y la naturaleza del material de base en función de su compatibilidad con el soporte.

El Director de las Obras, definirá los materiales más idóneos para la aplicación del sistema de señalización vial horizontal en cada uno de los tramos en los que pueda diferenciarse la obra.

1.11.3.4.1.- Selección de la clase de durabilidad

La selección de la clase de durabilidad se realizará en función del factor de desgaste. Éste se calculará como la suma de los valores asignados en la tabla 700.7 del PG-3 para cada una de las cuatro (4) características de la carretera.

Una vez calculado el factor de desgaste, la clase de durabilidad más adecuada se seleccionará de acuerdo con el criterio especificado en la tabla 700.8. del PG-3.

1.11.3.4.2.- Selección de la naturaleza de los materiales base.

La naturaleza y requisitos de los materiales para cada clase de durabilidad se obtendrán aplicando criterios específicos que tengan en cuenta la compatibilidad con el soporte, según se trate de una obra nueva o de repintado de marcas viales en servicio.

Para una actuación de repintado, la naturaleza del material, dentro de cada clase de durabilidad, deberá establecerse en base a criterios de compatibilidad con la naturaleza de la marca vial existente, de acuerdo con la tabla 700.9. del PG-3.

El Director de las Obras, fijará la necesidad de eliminar las marcas viales existentes previamente a la aplicación del nuevo sistema de señalización horizontal. Dicha eliminación podrá resultar necesaria con el fin de asegurar la compatibilidad con nuevas marcas viales Tipo II, sobre todo cuando se trate de marcas viales sonoras.

La selección de la naturaleza del material base y su forma de aplicación sobre pavimento nuevo se hará de conformidad con los criterios recogidos en la tabla 700.10. del PG-3. La aplicación se realizará de acuerdo con las instrucciones del fabricante, especialmente en el caso de dos aplicaciones (impregnación previa y marca vial definitiva) y en el empleo de imprimaciones.

1.11.4.- Especificaciones de la unidad terminada.

Los requisitos de comportamiento de las marcas viales, durante el período de garantía, cumplirán con las características especificadas en la tabla 700.11 del PG-3 para las de color blanco y en las tablas 700.2b y 700.2c para las de color negro y rojo respectivamente.

1.11.5.- Maquinaria de aplicación.

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

No se podrá utilizar ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras. Para ello, antes del comienzo de cada unidad de obra, incluidos anchos diferentes de líneas, y para cada equipo propuesto por el Contratista, se procederá al ajuste de la maquinaria para determinar los parámetros de aplicación, conforme a lo indicado en la norma UNE 135277-1.

1.11.6.- Ejecución.

1.11.6.1.- Consideraciones generales

En todos los casos, se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deben preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

La aplicación de la marca vial debe realizarse de conformidad con las instrucciones del sistema de señalización vial horizontal que incluirán, al menos, la siguiente información: la identificación del fabricante, las dosificaciones, los tipos y proporciones de materiales de post-mezclado, así como la necesidad o no de microesferas de vidrio de premezclado identificadas por sus nombres comerciales y sus fabricantes.

1.11.6.2.- Seguridad y señalización en las obras

Antes de abrir cualquier tramo al tráfico, éste deberá encontrarse completamente premarcado.

Antes de iniciarse la ejecución de marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación Director de las Obras los sistemas de señalización a utilizar para la protección del tráfico, del personal, los materiales y la maquinaria durante el período de ejecución de

las mismas, así como de las marcas viales recién aplicadas hasta su total curado y puesta en obra.

El Director de las Obras, establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con la legislación que en materia de seguridad viaria, laboral y ambiental esté vigente.

Al menos veinte días antes del inicio de los trabajos de ejecución de cualquier tipo de marca vial, el Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras el nombre y la dirección de las empresas fabrican¬tes de los materiales y de las microesferas de vidrio, así como la marca o referencia que dichas empresas dan a los materiales que van a emplearse en proyecto.

Asimismo, comunicará por escrito, en el mismo plazo, las características de los materiales a emplear en el proyecto, acompañando una fotocopia de los ensayos realizados a los mismos.

1.11.6.3.- Preparación de la superficie de aplicación.

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

El sistema de señalización vial horizontal que se aplique será compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado a juicio del Director de las Obras (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc...).

En pavimentos de hormigón deberán eliminarse, en su caso, todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado que aún se encontrasen adheridos a su superficie, antes de proceder a la aplicación de la marca vial. Si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (> 0,15) (norma UNE-EN 1436), se rebordeará la marca vial a aplicar con una marca vial de rebordeo a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la marca vial.

El Director de las Obras, podrá fijar las operaciones de preparación de la superficie de aplicación, ya sean de reparación, propiamente dichas, o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y el nuevo sistema de señalización vial horizontal.

1.11.6.4.- Limitaciones a la ejecución.

La aplicación de una marca vial se efectuará cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3º C) al punto de rocío. Dicha aplicación no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5º a 40º C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (>25 km/h).

En caso de rebasarse estos límites, el Director de las Obras podrá autorizar la aplicación, siempre que se utilicen equipos de calentamiento y secado cuya eficacia haya sido previamente comprobada en el correspondiente tramo de prueba.

1.11.6.5.- Premarcado.

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios, separados entre sí por una distancia no superior a ochenta centímetros (>80 cm).

El sistema de premarcado no dejará huellas ni marcas en el acabado del pavimento.

1.11.6.6.- Eliminación de las marcas viales.

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

1.11.6.7.- Enmascaramiento de las marcas viales.

Cuando por razones de temporalidad no sea imprescindible la eliminación de las marcas viales, sino simplemente su enmascaramiento durante un corto período de tiempo, se deberán utilizar materiales o sistemas que además de cubrir el color de la marca, sean absorbentes de la luz para evitar su brillo especular y la reversión de contraste.

Los productos a utilizar deberán tener un factor de luminancia (norma UNE-EN 1436) inferior a cinco centésimas (< 0,05) y un brillo (norma UNE-EN ISO 2813) a ochenta y cinco grados (85o) inferior a cuatro décimas (< 0,4).

El Director de las Obras indicará si estas marcas y su producto de enmascaramiento han de ser, a su vez, fácilmente eliminables.

1.11.7.- Control de calidad

1.11.7.1.- Consideraciones generales

El control de calidad de las obras de señalización horizontal incluirá el de los materiales suministrados a la obra, su aplicación y las características de la unidad de obra terminada durante el periodo de garantía.

1.11.7.2.- Control de procedencia de los materiales

1.11.7.2.1.- Consideraciones generales

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

1.11.7.2.2.- Identificación de toma de muestras

A la entrega de cada suministro, el Contratista facilitará al Director de las Obras un albarán que incluya, al menos, la información que a continuación se indica, así como una declaración del fabricante acreditativa del cumplimiento de las especificaciones técnicas recogidas en el epígrafe 700.3.3.

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.

- Identificación del fabricante.

- Designación de la marca comercial.

- Cantidad de materiales que se suministra.

- Identificación de los lotes (referencia) de cada uno de los materiales suministrados.

- Fecha de fabricación.

Los productos que obligatoriamente deban ostentar el marcado CE deberán, deberá además incluir la siguiente información:

- Símbolo del marcado CE.

- Número de identificación del organismo de certificación.

- Nombre o marca distintiva de identificación y dirección registrada del fabricante.

- Las dos últimas cifras del año de su primera colocación.

- Número de referencia de la Declaración de Prestaciones.

- Referencia a la norma europea.

- Descripción del producto: nombre genérico, tipo y uso previsto. - Identificación de las características del producto.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales suministrados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras. Además, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá llevar a cabo una toma de muestras, representativa del acopio (norma UNE-EN 13459), para la realización de los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 7.23.8.1.3.

1.11.7.3.- Control de calidad de los materiales.

1.11.7.3.1.- Consideraciones generales

Antes de iniciar la aplicación del sistema de señalización vial horizontal, se podrán llevar a cabo los ensayos que se indican en los siguientes epígrafes.

1.11.7.3.2.- Materiales base

El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a algunas o todas las características recogidas en la tabla 700.5 de este artículo.

1.11.7.3.3.- Marcas viales prefabricadas

Sobre las marcas viales prefabricadas se determinarán (norma UNE-EN 12802), al menos, su color, factor de luminancia, coeficiente de luminancia retrorreflejada, en seco, en húmedo y bajo lluvia, así como su resistencia al deslizamiento. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos correspondientes a alguna o todas las características recogidas en la tabla 700.6. del PG-3.

1.11.7.3.4.- Microesfera de vidrio

Sobre las microesferas de vidrio de premezclado y post-mezclado se determinarán (norma UNE-EN 1423) su granulometría, índice de refracción, porcentaje de defectuosas y tratamiento superficial. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de los ensayos de identificación descritos en la norma UNE-EN 12802.

1.11.7.4.- Control de la puesta en obra.

1.11.7.4.1.- Consideraciones generales

No se utilizarán materiales que presenten algún tipo de alteración o deterioro, que no hayan sido almacenados y conservados en condiciones adecuadas, o cuya fecha de fabricación sea anterior en más de doce (12) meses a la de su puesta en obra.

Salvo para pinturas o plásticos en frío, el Director de las Obras podrá fijar otros períodos de tiempo superiores, siempre que las condiciones de conservación y almacenamiento hayan sido adecuadas.

1.11.7.4.2.- Condiciones de aplicación.

El Contratista facilitará al Director de las Obras, diariamente, un parte de ejecución y de obra en el cual deberán figurar, al menos, los siguientes conceptos:

- Marca o referencia y dosificación de los materiales consumidos.
- Condiciones (temperaturas, presiones, etc...) utilizadas en los equipos de aplicación.
- Tipo y dimensiones de la marca vial.
- Localización y referenciación sobre el pavimento de las marcas viales.
- Fecha de aplicación.
- Temperatura y humedad relativa al comienzo y a mitad de jornada.
- Observaciones e incidencias que, a juicio del Director de las Obras, pudieran influir en la durabilidad y/o características de la marca vial aplicada.

1.11.7.4.3.- Toma de muestras

Durante la aplicación de los materiales que forman parte de la unidad de obra, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá comprobar mediante la toma de muestras, que se cumplen las dosificaciones especificadas.

Para ello, durante un periodo de tiempo no inferior a treinta minutos (<30 min) se comprobará que las condiciones reales de trabajo coinciden con las definidas en el acta de ajuste en obra. A continuación, durante la siguiente hora de trabajo o tres kilómetros (3 km) de ejecución de marca vial, se colocarán en cada uno de los tramos de control seleccionados, a lo largo de la línea por donde haya de pasar la máquina, al menos quince (15) pares de bandejas para la toma de muestras de material. Se cuidará de que al paso de la máquina por los elementos de control se mantengan las condiciones de trabajo reales, previamente comprobadas.

Las bandejas, metálicas, de silicona o de otro material apropiado para la toma de muestras, serán indeformables y de dos décimas de milímetro (0,2 mm) de espesor. En general serán rectangulares de treinta por quince milímetros (30 x 15 mm) para cualquier tipo de marca vial longitudinal, y de cuarenta por quince milímetros (400 x 150 mm) cuando la medida se efectúe sobre una marca vial de ancho superior a veinte centímetros (> 20 cm) o en delimitación de carriles especiales.

En cada tramo de control se dispondrán dos (2) bandejas separadas diez metros (10 m) entre sí. Sobre la primera de ellas, referenciada con la letra E, circulará la máquina aplicando de forma normal la pintura y las microesferas de vidrio. Al llegar a la segunda bandeja, referenciada con la letra P, la máquina circulará sin detenerse ni frenar, pero con el paso de esferas cerrado, el cual se abrirá de nuevo una vez sobrepasada la bandeja.

Tan pronto como la máquina haya pasado se retirarán las bandejas, cuidando que el curado se realice en las mismas condiciones que la marca vial, y se recubrirá inmediatamente la zona con material del mismo tipo.

La toma de muestras se realizará durante una hora (1 h), poniendo una pareja de bandejas cada doscientos a trescientos metros (200 a 300 m), hasta completar las quince (15) parejas.

1.11.7.4.4.- Ensayos de comprobación

Durante la ejecución de la obra se podrán llevar a cabo inspecciones, con la frecuencia que determine el Director de las Obras, para comprobar que la información sobre los materiales aplicados, incluida en el parte de obra, se corresponde con la de los materiales acopiados, y que la maquinaria de aplicación está trabajando de acuerdo con las condiciones especificadas en el correspondiente acta de ajuste en obra.

Realizada la toma de muestras de acuerdo con el epígrafe 7.23.8.3.3, se tomará como valor representativo de cada zona de control la media de los valores encontrados para cada parámetro en la totalidad de las bandejas colocadas en ella. La dosificación de material se obtendrá, para cada una de ellas, por diferencia de pesada de la bandeja P con su tara.

La dosificación de esferas o de áridos antideslizantes se obtendrá por la diferencia de pesada entre cada pareja de bandejas E y P, restando previamente a cada una de ellas su tara. En el caso de pinturas, la dosificación en pintura húmeda antes de su secado se obtendrá mediante la correspondiente corrección por la materia fija, la cual habrá sido previamente determinada.

1.11.7.5.- Control de la unidad terminada.

1.11.7.5.1.- Consideraciones generales

Al finalizar las obras, y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las características de las marcas viales con el fin de determinar, in situ, si cumplen los requisitos especificados.

El Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones sobre las características de las marcas viales, tantas veces como considere oportuno, durante el período de garantía.

1.11.7.5.2.- Método de ensayo

El control de calidad de las marcas viales durante el período de garantía de las obras podrá efectuarse de forma puntual, con equipos portátiles, o de manera continua, con equipos dinámicos de alto rendimiento (norma UNE-EN 1436), pudiendo emplearse complementariamente ambos métodos.

El Director de las Obras, deberá especificar la frecuencia, así como cuál de los dos métodos, o su combinación, deberá emplearse para llevar a cabo el control de calidad de la unidad terminada.

1.11.8.- Criterios de aceptación o rechazo

1.11.8.1.- Materiales suministrados a la obra

Se rechazarán todos los acopios cuya documentación, acreditaciones o características declaradas no cumplan con los requisitos especificados para ellos, y aquellos otros sobre los que se hayan efectuado ensayos de identificación, en su caso, y no cumplan con los requisitos y tolerancias establecidos en la norma UNE-EN 12802.

Los acopios rechazados podrán presentarse a una nueva inspección, con sus correspondientes ensayos de control de calidad, siempre que el suministrador, a través del Contratista, acredite que se han eliminado todas las partidas defectuosas o se han corregido sus defectos.

Las nuevas unidades serán sometidas, de nuevo, a los ensayos de control de calidad.

1.11.8.2.- Puesta en obra

Se rechazarán todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en las correspondientes inspecciones se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- Los materiales aplicados no se corresponden con los acopiados.

- La maquinaria utilizada en la aplicación no acredita los requisitos especificados en el artículo 700.5.2. del PG-3

- Las condiciones de puesta en obra no se corresponden con las aprobadas en el acta de ajuste en obra.

Se rechazarán también todas las marcas viales aplicadas de un mismo tipo si en el control de la dosificación se da cualquiera de los siguientes supuestos:

- El valor medio de cada uno de los materiales es inferior a las dosificaciones especificadas.

- El coeficiente de variación de los valores obtenidos de las dosificaciones del material aplicado supera el veinte por ciento (> 20%).

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa, tras realizar un nuevo ajuste en obra. Durante la aplicación, los nuevos materiales serán sometidos a los ensayos de comprobación que se especifican en el epígrafe 7.23.7.4.4.

1.11.8.3.- Unidad terminada

Con independencia del método de ensayo utilizado, las marcas viales aplicadas cumplirán, durante el período de garantía, los niveles de comportamiento que se especifican para cada una de sus características en las tablas 700.2.b, 700.2.c y 700.11 del PG-3 para los colores negro, rojo y blanco, respectivamente.

Se rechazarán todas las marcas viales que no cumplan con lo especificado en las mencionadas tablas.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán repintadas de nuevo por el Contratista a su costa, y corresponderá al Director de las Obras decidir si han de eliminarse antes de proceder a la nueva aplicación. Las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, durante el período de garantía, a los ensayos de verificación de la calidad de sus características de acuerdo a lo especificado en el epígrafe 7.23.7.4

1.11.9.- Periodo de garantía.

El contenido del presente apartado no será de aplicación al marcado de bandas laterales y eje de calzada realizado antes de las 24 horas siguientes al asfaltado.

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años a partir de la fecha de aplicación.

1.11.10.- Medición y abono.

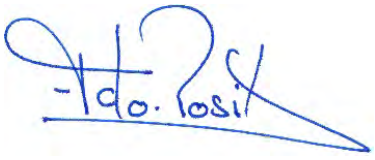
Cuando las marcas viales sean de ancho constante se medirán por metros (m) realmente pintados, medidos por el eje de la misma sobre el pavimento, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En caso contrario las marcas viales se medirán por metros cuadrados (m2) realmente pintados, medidos sobre el pavimento, y se abonarán a los precios que figuran en el Cuadro de Precios.

En los precios se incluye la preparación de la superficie, el premarcado, la pintura, las microesferas reflexivas, los gránulos antideslizantes, la protección de las marcas durante su secado y cuantos trabajos auxiliares sean necesarios para una completa ejecución.

En Las Palmas de Gran Canaria, Mayo 2.021

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*
	

Cabildo de Gran Canaria

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

4.1.- MEDICIONES

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

MEDICIONES

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES						
01.01	Tn RETIRADA MATERIAL ANTIGUO DEPÓSITO CIRCULAR						
	Tn de Retirada de todos los materiales que componían el antiguo depósito de 16 m de diámetro tras la rotura del mismo, se trata de:Chapa metálica galvanizada / Postes metálicos de alrededor / Tensores y tirantes / Lonas de cubrición. Incluido el Transporte a Gestor de Residuos Autorizado.						
	Residuos Metálicos	3,6				3,60	
	Residuos Plasticos	2,8				2,80	
							6,40
01.02	ML DEMOLICIÓN MURETE CERRAMIENTO						
	Ml de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a gestor de residuos autorizado.						
	Cerramiento	1	11,00	0,20	1,00	2,20	
							2,20
01.03	M2 CORTE PAVIMENTO ASFÁLTICO C/DISCO						
	Corte del borde de calzada con máquina cortadora, longitud del corte por profundidad, totalmente terminado.						
	Depósito	1	14,00		0,20	2,80	
		1	15,00		0,20	3,00	
		1	5,00		0,20	1,00	
		1	11,00		0,20	2,20	
	Cuarto técnico	2	4,40		0,20	1,76	
							10,76
01.04	M3 DEMOLICIÓN ANILLO CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO						
	Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de hormigón en muros, losas, etc, i/retirada de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.						
	Desarrollo	1	51,00	0,80	0,80	32,64	
							32,64
01.05	M3 DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO						
	Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado. Superficie de ejecución de nuevo deposito y cuarto tecnico.						
	Nueva superficie de ocupacion	319			0,300	95,700	
							95,70

MEDICIONES

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01	M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO						
	M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga a destino en reutilización dentro o fuera de la obra.						
	Depósito	1	15,00	12,00	2,10	378,00	
		1	15,00	2,50	2,10	78,75	
	Cuarto Técnico	1	10,50	0,50	0,65	3,41	
		2	4,30	0,50	0,65	2,80	
	VARIOS	150				150,00	
							612,96
02.02	M2 COMPACTACION DE FONDO DE EXCAVACIÓN						
	M2 de compactacion de fondo de excavación, totalmente terminado.						
	Depósito	1	15,00	12,00		180,00	
		1	15,00	2,50		37,50	
	Cuarto Técnico	1	10,50	0,50		5,25	
		2	4,30	0,50		4,30	
	VARIOS	150				150,00	
							377,05

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES						
03.01	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA						
	Hormigón en masa HL-150/P/20 SR/MR resistente a sulfatos de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08. INCLUYE BOMBEO						
	Depósito	1	15,00	12,00	0,10	18,00	
		1	15,00	2,50	0,10	3,75	
	Cuarto Técnico	1	10,50	0,50	0,10	0,53	
							22,28
03.02	m³ LOSA DE CIMENTACIÓN						
	Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de losas de cimentación, i/armadura B-500 S (112 kg/m³) y cemento: CEM IV, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Depósito	1	15,00	12,00	0,50	90,00	
		1	15,00	2,50	0,50	18,75	
							108,75
03.03	m³ ZAPATA Y MURO CUARTO TÉCNICO						
	Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas corrida y muro, i/armadura B-500 S (211 kg/m³) y CEM II/B-S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Zapata cuarto técnico	1	10,50	0,40	0,30	1,26	
		2	4,30	0,40	0,30	1,03	
	Muro	1	10,50	0,20	1,00	2,10	
		2	4,30	0,20	1,00	1,72	
							6,11
03.04	ml JUNTA DE RETRACCIÓN						
	Junta de retracción/construcción en pavimento continuo de hormigón o en muros, mediante corte con disco de diamante, de 10 mm de anchura y 50 mm de profundidad, sellado de junta, con masilla elastómera Sikaflex Pro-3 de poliuretano en su parte superior, sobre cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 10 mm de diámetro; acabado mediante alisado del material con espátula Sika Rod, además de incluir cinta impermeabilizantede PVC tipo Sika Waterbar V10 ó V15						
	Losa de cimentación	2	6,70			13,40	
		2	6,20			12,40	
		4	0,90			3,60	
	Muros	4			4,80	19,20	
							48,60

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO						
04.01	m³ PILAR 40x40						
	Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 182 kg/m³ de acero B 500 S, cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, inclusive con la armadura inferior de refuerzo a punzonameinto s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.						
		1	4,80	0,40	0,40	0,77	
							0,77
04.02	m³ PILARETES DE LAS ESQUINAS						
	Hormigón armado en pilaretes de 20x20 en el cuarto técnico, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 142 kg/m³ de acero B 500 S cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.						
	Pilaretes de esquinas	10	3,00	0,20	0,20	1,20	
							1,20
04.03	m³ ZUNCHO HUECO ESCALERA VERTICAL						
	Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.						
	Zuncho hueco escalera	4	1,00	0,30	0,30	0,36	
							0,36
04.04	m² FORJADO LOSA ALVEOLAR H-15 + 6 cms						
	Forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 1,20 m de anchura, capa de compresión de 6 cms de altura, de hormigón HA-30B/20/ IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto (55 kg/m²), totalmente terminado según EHE-08.						
	Forjado cuarto técnico	1	10,50	4,50		47,25	
							47,25
04.05	m³ FORJADO LOSA HORMIGÓN						
	Hormigón armado en losas forjado del depósito, HA-30/B/20/IV+Qa con cemento IV, armado con 305 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.						
	Forjado losa depósito	1	15,00	12,00	0,30	54,00	
							54,00
04.06	m³ MÉNSULA APOYO FORJADO CUARTO TÉCNICO						
	Ménsula de hormigón armado en muro del depósito para apoyo del forjado del cuarto técnico, realizada con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado formado por: superficie encofrante de tablones de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.						
	Ménsula corta	1	10,50	0,40	0,40	1,68	
		1	10,50	0,30	0,30	0,95	
		1	10,50	0,30	0,05	0,16	
							2,79

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
04.07	m³ MUROS HORMIGÓN ARMADO DEPÓSITO						
	Hormigón armado para los muros del depósito de 40 cms de ancho, con HA-30/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (85 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.						
	Muros depósito	1	10,50	0,40	4,80	20,16	
		1	5,24	0,40	4,80	10,06	
		1	11,00	0,40	4,80	21,12	
		1	14,00	0,40	4,80	26,88	
		1	15,00	0,40	4,80	28,80	
							107,02

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA						
05.01	m² BLOQUES MACIZOS						
	M2 de Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.						
	Cuarto técnico	1	10,50		3,27	34,34	
		2		4,25	3,27	27,80	
							62,14
05.02	ml PARAPETO DE 50 cms DE ALTURA						
	Ml Parapeto o pretil de 1 m de altura formado por bloques huecos de hormigón vibrado de 50x25x20 cm, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, pilaretes de 20x15 cm cada 2 m y correa superior de 20 x 15 cm, ambos de hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 redondos de 8 mm y estribos de 6 c/ 30 cm, separadores, incluso replanteo, aplomado, nivelado y humedecido del bloque.						
		1	10,50			10,50	
		2	4,30			8,60	
		1	5,24			5,24	
		1	11,00			11,00	
		1	14,00			14,00	
		1	15,00			15,00	
							64,34
05.03	m² ENLUCIDO DE YESO CUARTO TÉCNICO						
	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 4 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.						
	Cuarto Técnico	2	10,50		3,30	69,30	
		4	4,30		3,30	56,76	
							126,06
05.04	m² PINTURA PÉTREA FACHADAS RODILLO						
	m². Pintura pétrea Juno-red o similar a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, dos manos color.						
	Depósito y cuarto técnico	1	10,50		3,80	39,90	
		1	5,25		3,80	19,95	
		1	11,00		3,80	41,80	
		1	14,00		3,80	53,20	
		1	15,00		3,80	57,00	
		2	4,30		3,80	32,68	
		1	10,50		0,50	5,25	
		1	5,25		0,50	2,63	
		1	11,00		0,50	5,50	
		1	14,00		0,50	7,00	
		1	15,00		0,50	7,50	
		2	4,30		0,50	4,30	
							276,71
05.05	m² PINTURA PLÁSTICA COLOR						
	m². Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.						
	Interior cuarto técnico	2	4,25		3,30	28,05	
		1	10,50		3,30	34,65	
							62,70
05.06	m² PINTURA CUBIERTA						
	Revestimiento para exteriores a base de resinas de pliolite, Pal-lite Fachadas de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, mate liso, color blanco.						
	Pintura de cubierta	1	19,30	10,50		202,65	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	15,00	12,00		180,00	
							382,65
05.07	m² PINTURA SUELO CUARTO TÉCNICO						
	Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.						
	Suelo cuarto ténico	1	10,50	4,20		44,10	
							44,10

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA						
06.01	m² RECIBIDO PUERTA CANCELA EXTERIOR ABATIBLE						
	m². Recibido de puerta cancela metálica abatible con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/recibido de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, carril circular de rodadura en suelo sentado con hormigón HM-20 N/mm² y tax árido 20 mm, armadura portante de la cancela y en su caso, mecanismos de cierre mecánico o motorizado (sin incluir montaje de motor) y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.						
	Puerta entrada cuarto técnico	1	3,00		2,60	7,80	
							7,80
06.02	ud PUERTA METÁLICA CON VENTILACIÓN						
	ud. Puerta metálica C.T. integrado en edificio de dos hojas mod. pct-25150-01, IK-10 e IP-33, fábricada en chapa lisa galvanizada Z-275. Puerta y marco en 2 mm de espesor. Medidas totales 1500 x 2600 mm. Con bisagras en acero inoxidable. Apertura 180°, garras metálicas en el propio marco para fijación a obra. Señal riesgo eléctrico según RD 485/97. Acabado base imprimación en polvo poliester qualicoat clase 1, incluye 4 rejillas mod. rct-6050-01. i/ herrajes de colgar y seguridad. Totalmente montada. Según UNE-EN 50102, UNE-20324.						
		1				1,00	
							1,00
06.03	ud VENTANAS CORREDERAS						
	Ventana de dos hojas corredera de aluminio, lacado color standard, de 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000 Perimetral CORTIZO o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, compuesta por perfiles TSAC de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5 de canal europeo, marco de 40/45/60 mm y hoja de 26 mm (recta o achaflanada) ó 27,5 mm (curva), formado por perfiles de 1,5 mm de espesor, lacado mediante ciclo de desengrase, decapado, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado de 60 y 100 micras de espesor según sello QUALICOAT, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 12207); clase 8A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211), con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 4+8+4 mm (cristal+cámara+cristal), incluso precerco de aluminio sistema CORTIZO, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con las serie suministrada por STAC accesorios CORTIZO, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.						
		3				3,00	
							3,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.						
07.01	**ud** CAPTADOR SOLAR PLANO						
	ud. Captador Solar Plano selectivo vertical, marca FERROLI ECOTOP VRFA-HRF de 2,0 m² de superficie bruta, y 1,78 m² de superficie útil de captación, para montaje sobre cubierta plana o cubierta inclinada. Absorbedor altamente selectivo fábricado en hoja y de tubos de cobre en doble parrilla soldados a ultrasonidos ó láser, con revestimiento selectivo de titanio. Coeficiente absorción = 0,95. Estructura de aluminio de 0,7 mm de espesor y marco exterior de perfil de aluminio pintado electrostáticamente. Aislamiento posterior de poliuretano rígido (20 mm) y lana de vidrio con tejido negro. Aislamiento lateral de lana de vidrio. Cubierta transparente en vidrio altamente resistente de 4 mm Permite conexiones en paralelo hasta baterías de 5 captadores mediante racores de compresión. Medidas 1000x2000x90 mm Homologado por el Ministerio de Industria con NPS-12110. Totalmente instalado, incluso transporte, montaje y conexionado.						
	Sobre deposito	15				15,00	
							15,00
07.02	**ud** INTERACUMULADOR DOBLE SERPENTÍN						
	ud. Depósito para acumulación y producción de agua caliente, marca FERCO XEP2000 , de 2000 litros de capacidad, de doble sepentín con boca de hombre lateral, fábricado en Acero inoxidable AISI 444 (1.4521) aislado térmicamente con 80mm de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC, protección catódica, incluso termómetro, válvula de seguridad, vaciado, valvulería, purga automáticaa, by - pass, accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.						
	Deposito	1				1,00	
							1,00
07.03	**ud** CIRCULADOR FERROLI HIDRO 30						
	ud. Circulador Grundfos, modelo UPS 32-80 para instalación con presión y temperatura máxima de 10 bar y 110°C respectivamente, constituido por motor de rotor encapsulado, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 245 W, monofásica, conexión G 2, incluso válvulas, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.						
	Deposito	1				1,00	
							1,00
07.04	**ud** SISTEMA DE CONTROL						
	Sistema de control FERROLI SEGURSOL 50 litros para el circuito primario de instalaciones solares, compuesto por: 2 termómetros que actúan al mismo tiempo como válvulas de esfera, válvula de seguridad tarada a 6 bar. con manómetro incorporado, bomba de circulación de tres velocidades, válvula antirretorno de clapeta, caudalímetro con tornillo para regulación de caudal, llave para llenado, y llave para vaciado provista de tapón. Es válido para instalaciones de hasta 50 captadores, totalmente instalado y en funcionamiento.						
	Deposito	1				1,00	
							1,00
07.05	**ud** EQUIPO AUXILIAR. BOMBA DE CALOR						
	Equipo auxiliar. Bomba de calor aire/agua monobloque de alta temperatura con módulo hidráulico integrado marca Carrier modelo 61AF-019, con la certificación Eurovent de eficiencia energética clase A y presenta un coeficiente de rendimiento (COP) superior a 4. Este valor de COP está dentro de los parámetros exigidos para obtener la certificación ecológica Ecolabel, incluye un módulo hidráulico con una bomba de velocidad variable.Con rango de funcionamiento permite temperaturas exteriores de hasta -20 °C y temperaturas del agua de salida de hasta 65 °C para aplicaciones con agua caliente sanitaria. Con sistema de control inteligente de la unidad permite que esta funcione en condiciones extremas y minimiza los tiempos de inactividad. Incluye compresores scroll con inyección de vapor, ventiladores silenciosos fabricados con material compuesto (composite), control de microprocesador autoadaptable, válvula de expansión electrónica, bomba de velocidad variable totalmente instalado s/NTE-ICI-16.						
	CT	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07.06	m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 40 mm						
	m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=40 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.						
	Distribucion ACS	1	360,00			360,00	
							360,00
07.07	m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 32 mm						
	m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=32 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.						
		1	0,80			0,80	
		1	4,40			4,40	
		1	6,10			6,10	
		1	1,60			1,60	
		1	0,20			0,20	
		1	0,60			0,60	
		1	0,40			0,40	
		1	5,50			5,50	
		1	0,80			0,80	
		1	3,30			3,30	
		1	0,30			0,30	
		1	1,00			1,00	
		1	0,30			0,30	
		1	1,00			1,00	
		1	3,50			3,50	
		1	0,70			0,70	
		1	3,30			3,30	
		1	0,70			0,70	
		1	80,00			80,00	
							114,50
07.08	m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 25 mm						
	m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=25 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.						
		2	0,20			0,40	
		1	1,80			1,80	
		1	0,10			0,10	
		4	0,15			0,60	
		1	0,20			0,20	
		1	0,10			0,10	
		3	0,15			0,45	
		1	0,20			0,20	
		1	0,10			0,10	
		4	0,15			0,60	
		1	1,00			1,00	
		1	0,10			0,10	
		3	0,15			0,45	
		1	0,10			0,10	
		2	0,15			0,30	
		1	1,80			1,80	
		1	1,00			1,00	
		1	0,10			0,10	
		4	0,15			0,60	
							10,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
07.09	m AISLAM. COQUILLA ROCLAINE 2" 40 mm						
	m. Aislamiento térmico y protección contra el fuego en tuberías industriales con coquilla cilíndrica de lana de roca basáltica, abierta por su generatriz, ROCLAINE, de 40 mm de espesor, temperatura de trabajo de 650 ºC y reacción ante el fuego tipo M0 (incombustible), de 1,15 m de longitud por pieza, y diámetro interior mínimo de 60 mm, para tuberías de 2".						
		1	0,80			0,80	
		1	4,40			4,40	
		1	6,10			6,10	
		1	1,60			1,60	
		1	0,20			0,20	
		1	0,60			0,60	
		1	0,40			0,40	
		1	5,50			5,50	
		1	0,80			0,80	
		1	3,30			3,30	
		1	0,30			0,30	
		1	1,00			1,00	
		1	0,30			0,30	
		1	1,00			1,00	
		1	3,50			3,50	
		1	0,70			0,70	
		1	3,30			3,30	
		1	0,70			0,70	
		2	0,20			0,40	
		1	1,80			1,80	
		1	0,10			0,10	
		4	0,15			0,60	
		1	0,20			0,20	
		1	0,10			0,10	
		3	0,15			0,45	
		1	0,20			0,20	
		1	0,10			0,10	
		4	0,15			0,60	
		1	1,00			1,00	
		1	0,10			0,10	
		3	0,15			0,45	
		1	0,10			0,10	
		2	0,15			0,30	
		1	1,80			1,80	
		1	1,00			1,00	
		1	0,10			0,10	
		4	0,15			0,60	
		1	80,00			80,00	
		1	200,00			200,00	
							324,50

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA						
08.01	Ud EQUIPO CLORACIÓN AUTOMÁTICO CON MONITORIZACIÓN DE SEÑALES						
	Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por: - Panel de cloración: ? Centralita de control a microprocesador. - Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico) - Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas) - Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa - Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul - Teclado: 7 teclas - Conexión cables: conectores en doble fila - Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé Contacto limpio. - Medidas: . pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH) . Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000) . Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica) - Módulos de salida asociados a las medidas químicas: . Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA) . Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz) - Módulos de entrada: . Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed) . Hold - Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar) - Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón. ? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel) ? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro. ? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm ? Peso: 7 kg ? Entrada y salida muestra: 8x12						
	CT	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08.02	Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA CON MONITORIZ						
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA AGUA DE RED con sistema de monotirización y gestión de datos Descripción del sistema para tratar el agua mediante la instalación de una línea de tratamiento, con una producción de 25.000 a 30.000 L/día. Con un pre-tratamiento adecuado previo a la planta de ósmosis y características de la planta de ósmosis, modelo ALFA640. Detalle del tratamiento del agua formado por los siguientes equipos: Pre-tratamiento ? Filtración mediante malla 25 micras ? Filtro Cintropur NW25 ? Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras. ? Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1". ? Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro. ? Conexiones de 1". ? Presión Máxima de trabajo: 16 bar. ? Caudal punta máximo: 5,5 m3/h. ? Decloración mediante carbón activo ? Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio ? Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910. ? Material filtrante: 90 Kg de carbón ? Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días. ? Conexiones E/S de 1 ". ? Presión de trabajo de 3 a 8 bar ? Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC ? Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC ? Caudal punta máximo 2,68 m3/h ? Filtración bajo micraje mediante cartuchos Equipo de ósmosis inversa ? Equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, con el equipo de Osmosis Inversa será < 6µS						
	CT	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN						
09.01	**ud** CUADRO CUARTO TÉCNICO						
	ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada hasta 50 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, 3 diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 3 PIAS de 10A (I+N); 3 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.						
	CT	1				1,00	
							1,00
09.02	**m** CABLE UNIPOLAR 2,5 mm2						
	Línea de distribución eléctrica, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) H07Z1-K, 750 V, de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 25 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.						
	Segun Planos	1	380,00			380,00	
							380,00
09.03	**m** CABLE UNIPOLAR 1,5 mm2						
	Línea de distribución eléctrica, en circuito de alumbrado en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro) H07Z1-K, 750 V, de 1,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.						
	Segun Planos	1	55,00			55,00	
							55,00
09.04	**m** DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4(1x10) mm²						
	Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.						
	Segun Planos	1	70,00			70,00	
							70,00
09.05	**ud** PUNTO DE LUZ SENCILLO						
	Punto de luz sencillo en alumbrado interior, con caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss Chorus-One blanco o equivalente, con p.p. de tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, cableado con cable cobre 750 V, de 1,5 mm², caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.						
	Segun Planos	1				1,00	
							1,00
09.06	**Ud** LUMINARIA DE SUPERFICIE BEGHELLI LED 2x36						
	Suministro y montaje de luminaria de superficie Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 48 80 95 98 100 Lámpara: 1 x 236ED (Factor de corrección 1.000).						
	Segun Planos	4				4,00	
							4,00
09.07	**ud** LUMINARIA DE EMERGENCIA						
	Luminaria de emergencia de superficie simple, permanente, con tecnología LED, ARGOS LD P3 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 90 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP32 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea decable de cobre H07Z1-K de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02						
	Segun Planos	2				2,00	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							2,00
09.08	ud TOMAS DE CORRIENTE 16A						
	Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss ONE blanco o equivalente, caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas, s/RBT-02 y NTE IEB-50.						
	Segun Planos	8				8,00	
							8,00
09.09	ud TOMA VOZ/DATOS SUPERFICIE (4 ENCHUFES+2 RJ)						
	Conjunto modular para puesto de informática de superficie TM-8 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), totalmente montado e instalado.						
	Segun Planos	1				1,00	
							1,00
09.10	Ud SENSOR DE RADAR						
	Montaje de sensor de radar para la medición en continua del nivel de líquido sin contacto, montado en superficie horizontal del techo, permite emitir señal de radar a través de una antena, con ranto de medida hasta 8 m, error de medición <5 mm, totalmente montado y funcionando.						
	Segun Planos	1				1,00	
							1,00
09.11	Ud DISPLAY CONTROL Y LECTURA						
	Montaje en superficie del dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición en continua, tipo VEGAMET 841 para alimentación en 4-20mA para procesar valores medidos y visualización de los mismos, alimentación on tensión nominal AC 230V, con interface bluetooth, pantalla gráfica cristal líquido LCD iluminada de 89x56 mm, totalmente instalado y funcionando.						
	Segun Planos	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS						
10.01	**Ud Escalera metálica acceso cubierta**						
	Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.						
	Acceso deposito	1				1,00	
							1,00
10.02	**Ud Boca de Hombre- Arqueta Acceso a interior deposito**						
	Ud deAcceso a interior de deposito conformado por tapa de acero, marco, recibido, pintura exterior. Totalmente instalada.						
	Acceso deposito	1				1,00	
							1,00
10.03	**Ud Escalera acceso a interior**						
	Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.						
	Acceso deposito	1				1,00	
							1,00
10.04	**Ud Pórtico tuberías vial nave de aves**						
	Ud de portico metalico para el paso de instalaciones acorde a planos. totalmente instalado.						
	Encuentro Nave de Pollos	1				1,00	
							1,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD						
	SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva						
11.01.01	m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa						
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.						
		30				30,00	
							30,00
11.01.02	ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C						
	Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.						
		20				20,00	
							20,00
11.01.03	ml Malla stoper Naranja						
	Ml se malla stoper totalmente instalada.						
	Total	1	150,00			150,00	
							150,00
	SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual						
11.02.01	Und Arnés de seguridad						
	Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.02	Und Botas de Seguridad						
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.03	Und Casco de Seguridad						
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.04	Und Chaleco Reflectante						
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.05	Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos						
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.06	Und Absorbedor de energia						
	Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.						
		4				4,00	
							4,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
11.02.07	Und Equipo de amarre						
	Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras						
		4				4,00	
							4,00
11.02.08	Und Conector						
	Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras						
		4				4,00	
							4,00
11.02.09	Und Guantes de uso general						
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.10	Und Mascarilla autofiltrante para partículas						
	Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.11	Und Protectores Auditivos						
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
11.02.12	Und Mono de trabajo para la construcción.						
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.						
		4				4,00	
							4,00
	SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos						
11.03.01	Und Placa de Señalización de Riesgos						
	Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.						
		80				80,00	
							80,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra						
11.04.01	**Botiquín de Primeros Auxilios**	Und					
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.						
							3,00
11.04.02	**Extintor polvo ABC 6 kg**	Und					
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.						
							5,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS						
12.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Depósito	1,8	15,00	12,00	2,10	680,40	
		1,8	15,00	2,50	2,10	141,75	
	Cuarto Técnico	1,8	10,50	0,50	0,65	6,14	
		3,6	4,30	0,50	0,65	5,03	
	Varios	1,8	150,00			270,00	
							1.103,32
12.04	tn RESIDUOS METALICOS						
	Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	RETIRADA DEPOSITO ACTUAL						
	Residuos Metálicos	4	3,60			14,40	
							14,40
12.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)						
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Depósito	1,8	14,00	1,00	0,20	5,04	
		1,8	15,00	1,00	0,20	5,40	
		1,8	5,00	1,00	0,20	1,80	
		1,8	11,00	1,00	0,20	3,96	
	Cuarto técnico	1,8	4,40	2,00	0,20	3,17	
							19,37
12.07	tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN						
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	VARIOS	125				125,00	
							125,00
12.08	tn RESIDUOS DE HORMIGÓN						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	ANILLO CIRCULAR						
	Desarrollo	1,8	51,00	0,80	0,80	58,75	
							58,75
12.09	tn RESIDUOS DE LADRILLOS						
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	Cerramiento	1,5	11,00	0,20	1,00	3,30	
							3,30
12.11	tn RESIDUOS DE PAPEL						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	restos embalaje	0,05				0,05	
							0,05
12.12	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	RETIRADA DEPOSITO ACTUAL						
	Residuos Plasticos	1,5	2,80			4,20	
							4,20
12.13	tn RESIDUOS DE VIDRIO						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	vidrio de recipientes	0,05				0,05	
							0,05
12.14	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	residuos tipo basuras y biodegradables	0,05				0,05	
							0,05
12.15	tn RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS						
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)						
	varios sin definir	0,05				0,05	
							0,05

Cabildo de Gran Canaria

4.2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.- PRECIOS ELEMENTALES

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.1.- MANO DE OBRA.

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
CAPATAZ	24,1764	H.	Capataz	16,00	386,82
			Grupo CAP.....		386,82
OFICIAL1	634,8116	H.	Oficial 1ª	15,50	9.839,58
			Grupo OFI.....		9.839,58
PEON	691,5661	H.	Peón ordinario	14,00	9.681,93
			Grupo PEO.....		9.681,93
			TOTAL.....		19.908,33

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.2.- MAQUINARIA.

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
BOM	37,2882	u	Bombeo hormigon	11,00	410,17
			Grupo BOM.....		410,17
E7	553,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	1.686,65
			Grupo E7		1.686,65
M0150	8,1600	h.	Retroex carg.MF-50 con mart.t	27,85	227,26
			Grupo M01.....		227,26
TAPRPAP	0,0500	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
TAPRPLAS	4,2000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	29,40
			Grupo TAP.....		29,75
TARVID	0,0500	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	0,35
			Grupo TAR.....		0,35
TBAS	0,0500	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	0,40
			Grupo TBA.....		0,40
TRPP	0,0500	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,00	0,40
			Grupo TRP.....		0,40
maq0003	24,1764	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	893,08
maq0006	24,1764	H.	Pala cargadora	57,94	1.400,78
maq0010	18,1323	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	809,97
maq0014	24,1764	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	1.117,19
maq0020	103,5696	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	639,02
maq0021	110,0976	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	2.827,31
maq0022	298,3056	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	17.549,32
maq0030	13,7728	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,00	165,27
			Grupo maq.....		25.401,94
			TOTAL.....		27.756,92

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.3.- MATERIALES

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
ACERO_1	42.109,5010	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	96.851,85
ACERO_2	193,0200	kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	2,20	424,64
			Grupo ACE.....		97.276,50
ALVEOLAR_1	47,2500	m²	Placa alveolar h-15cm/1.2m	44,00	2.079,00
			Grupo ALV.....		2.079,00
ARQ	1,0000	ud	Acceso Arqueta, marco, recibido, pintura y cierre	2.850,00	2.850,00
			Grupo ARQ.....		2.850,00
BLOQUE_1	1.062,4320	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2,05	2.177,99
			Grupo BLO.....		2.177,99
C1	1,0000	ud	FERROLI HIDRO 30	973,00	973,00
			Grupo C1		973,00
C2	2,0000	ud	Racor G2-Rp 1 1/4	7,56	15,12
			Grupo C2		15,12
C3	2,0000	ud	Te rosca 1 1/4"	23,37	46,74
			Grupo C3		46,74
C4	2,0000	ud	Reducción M-H 1 1/4 x 1	8,64	17,28
			Grupo C4		17,28
C5	2,0000	ud	Reducción M-H 1 x 1/2	4,52	9,04
			Grupo C5		9,04
C6	2,0000	ud	Centralizador 100x40x5	4,58	9,16
			Grupo C6		9,16
C8	1,0000	ud	FERROLI SEGURSOL 50 litros	1.590,00	1.590,00
			Grupo C8		1.590,00
C9	1,0000	ud	Bomba de calor Carrier modelo 61AF-019	6.728,00	6.728,00
			Grupo C9		6.728,00
CERRADURA1	1,0000	ud	Cerradura Maestra	59,90	59,90
			Grupo CER.....		59,90
CLORACION_1	1,0000	Ud	Panel cloro y ph por sisteme amperométrio	3.666,00	3.666,00
CLORACION_2	2,0000	Ud	Bomba dosificadora constante	251,00	502,00
CLORACION_3	2,0000	Ud	Sonda nivel por falta de producto	23,69	47,38
CLORACION_4	2,0000	Ud	Depósito dosificador 120 litros	81,00	162,00
CLORACION_5	1,0000	Ud	Bomba regulación 0,33 CV	215,70	215,70
CLORACION_6	1,0000	Ud	Cuadro de maniobra	216,00	216,00
CLORACION_7	4,0000	Ud	Cloro envase 20 l diluido 4%	57,00	228,00
CLORACION_8	4,0000	Ud	Reductor pH agua potable 25 l	57,53	230,12
			Grupo CLO.....		5.267,20
CRISTAL1	2,8800	m²	Doble acristalamiento Climalit 4+8+4 mm	61,92	178,33
			Grupo CRI.....		178,33
CS	15,0000	ud	Captador solar FERROLI ECOTOP VRFA-HRFL 2,0 m²	650,00	9.750,00
			Grupo CS		9.750,00
DFWQE	150,0000	ml	Malla Stoper	0,33	49,50
			Grupo DFW.....		49,50
E1	1,0000	ud	Cuadro metálico doble aislamiento estanco	124,30	124,30
			Grupo E1		124,30
E10	435,0000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	339,30
			Grupo E10.....		339,30
E11	70,0000	m	Tubo flexible corrug D 40 mm categ 3422, ICTA	2,71	189,70
			Grupo E11.....		189,70

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
E12	280,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 10 mm²	1,63	456,40
				Grupo E12.....	456,40
E13	9,0000	ud	Placa One, 2 mód blanco leche, Gewiss Chorus	2,25	20,25
				Grupo E13.....	20,25
E14	9,0000	ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód, Gewiss	0,66	5,94
				Grupo E14.....	5,94
E15	117,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	92,43
				Grupo E15.....	92,43
E16	1,0000	ud	Interruptor 1P. 16 A, 2 mód blanco Gewiss Chorus	4,20	4,20
				Grupo E16.....	4,20
E17	11,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	35,20
				Grupo E17.....	35,20
E18	4,0000	Ud	Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K	165,00	660,00
				Grupo E18.....	660,00
E19	2,0000	ud	Luminarias emerg autónomas LED 1 h 90 lm ARGOS LD P3, DAISALUX	125,63	251,26
				Grupo E19.....	251,26
E2	8,0000	ud	PIA I+N 6-10-16-20-25A,S251NB AB	14,28	114,24
				Grupo E2	114,24
E20	8,0000	ud	Toma corriente Schuko 16A 2 mód blanco Gewiss Chorus	6,50	52,00
				Grupo E20.....	52,00
E21	8,0000	m	Tubo curv.corr./forrado d.c. color negro D=20 mm para empotrar	0,28	2,24
				Grupo E21.....	2,24
E22	24,0000	m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,42	10,08
				Grupo E22.....	10,08
E23	1,0000	ud	Conjunto informatica sup. 4+2	66,79	66,79
				Grupo E23.....	66,79
E25	1,0000	Ud	Sensor radar Vegapuls C11	600,00	600,00
				Grupo E25.....	600,00
E27	1,0000	Ud	Display de lectura y control de sensor VEGAMET 541	620,00	620,00
				Grupo E27.....	620,00
E3	1,0000	ud	Diferencial 80A/4p/30mA	220,95	220,95
				Grupo E3	220,95
E4	380,0000	m	Tubo flexible corrug D 25 mm categ 3422, ICTA	1,19	452,20
				Grupo E4	452,20
E5	1.260,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 2,5 mm²	0,42	529,20
				Grupo E5	529,20
E9	154,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	38,50
				Grupo E9	38,50
ENCOFRADO_1	1.605,2725	m²	Encofrado madera	12,50	20.065,91
				Grupo ENC.....	20.065,91
ESCAL	1,5000	UD	Escalera Metalica acero	3.500,00	5.250,00
				Grupo ESC.....	5.250,00
F10	1,0000	ud	Termostato de inmersión con vaina 1/2"	19,05	19,05
				Grupo F10.....	19,05
F11	5,0000	m	Tubería de cobre 35 x 33 mm	8,38	41,90

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
				Grupo F11.....	41,90
F12	5,0000	m	Coquilla Armaflex SH19/35	5,36	26,80
				Grupo F12.....	26,80
F13	5,0000	m	Cinta adhesiva de Armaflex	1,76	8,80
				Grupo F13.....	8,80
F14	6,0000	ud	Codo radio corto H-H 35 mm	13,82	82,92
				Grupo F14.....	82,92
F15	3,0000	ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,42	10,26
				Grupo F15.....	10,26
F16	4,0000	ud	Te H-H-H 35 mm	19,94	79,76
				Grupo F16.....	79,76
F17	1,0000	ud	Manguito 35	5,66	5,66
				Grupo F17.....	5,66
F18	5,0000	ud	Abrazadera 1 1/4"	1,17	5,85
				Grupo F18.....	5,85
F19	15,0000	ud	Entronque M 35 x 1 1/4"	10,13	151,95
				Grupo F19.....	151,95
F2	1,0000	ud	InteracumuladorFERCO XEP2000	9.188,00	9.188,00
				Grupo F2	9.188,00
F20	1,0000	ud	Reducción M 3/4"x1/2"	2,02	2,02
				Grupo F20.....	2,02
F21	4,0000	ud	Racor loco 1 1/4" - 35	8,37	33,48
				Grupo F21.....	33,48
F22	2,0000	ud	Machón 3/4"	2,43	4,86
				Grupo F22.....	4,86
F23	1,0000	ud	Te rosca 3/4"	9,79	9,79
				Grupo F23.....	9,79
F24	10,0000	ud	Machón 1 1/4"	6,34	63,40
				Grupo F24.....	63,40
F25	2,0000	ud	Reducción M-H 2 x 1 1/4	26,66	53,32
				Grupo F25.....	53,32
F26	1,0000	ud	Reducción M-H 1 1/2 x 3/4	17,57	17,57
				Grupo F26.....	17,57
F27	3,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 1/4	2,30	6,90
				Grupo F27.....	6,90
F28	1,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 3/8	1,71	1,71
				Grupo F28.....	1,71
F29	1,0000	ud	Reducción M-H 3/4 x 1/2	2,32	2,32
				Grupo F29.....	2,32
F3	1,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1/2"	7,74	7,74
				Grupo F3	7,74
F30	2,0000	ud	Reducción H-H 3/4x1/2	2,02	4,04
				Grupo F30.....	4,04
F31	2,0000	ud	Manguito H 2"	20,09	40,18
				Grupo F31.....	40,18

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
F32	1,0000	ud	Manguito H 1 1/2"	10,61	10,61
			Grupo F32		10,61
F33	1,0000	ud	Manguito H 3/4"	3,80	3,80
			Grupo F33		3,80
F34	1,0000	ud	Vaina rosca 1/2" GAS 10cm	3,42	3,42
			Grupo F34		3,42
F35	2,0000	ud	Reducción acero 3"x1 1/4"	52,22	104,44
			Grupo F35		104,44
F36	1,0000	ud	Tapón hexagonal cobre H 2"	17,51	17,51
			Grupo F36		17,51
F37	15,0000	m	Tubo metalplast UTE gris 11	1,64	24,60
			Grupo F37		24,60
F38	2,0000	ud	Caja estanca con conos 84x84x50	1,74	3,48
			Grupo F38		3,48
F39	1,0000	ud	Toma de corriente 2P+TTL	12,18	12,18
			Grupo F39		12,18
F4	9,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1 1/4"	16,77	150,93
			Grupo F4		150,93
F40	360,0000	m	Tubo popipropileno D=40 mm	5,93	2.134,80
			Grupo F40		2.134,80
F41	180,0000	ud	Codo polipropileno 40 mm	2,19	394,20
			Grupo F41		394,20
F42	90,0000	ud	Manguito polipropileno 40 mm	1,71	153,90
			Grupo F42		153,90
F43	72,0000	ud	T polipropileno 40 mm	2,60	187,20
			Grupo F43		187,20
F44	36,0000	ud	Pieza especiales polipropileno D=40 mm	5,40	194,40
			Grupo F44		194,40
F45	114,5000	m	Tubo polipropileno D=32 mm	3,82	437,39
			Grupo F45		437,39
F46	57,2500	ud	Codo polipropileno 32 mm	1,15	65,84
			Grupo F46		65,84
F47	28,6250	ud	Manguito polipropileno 32 mm	0,90	25,76
			Grupo F47		25,76
F48	22,9000	ud	T polipropileno 32 mm	1,39	31,83
			Grupo F48		31,83
F49	11,4500	ud	Pieza especiales polipropileno D=32 mm	4,60	52,67
			Grupo F49		52,67
F5	2,0000	ud	Válvula de retención tipo York 1 1/4"	12,58	25,16
			Grupo F5		25,16
F50	10,0000	m	Tubo polipropileno D=25 mm	2,34	23,40
			Grupo F50		23,40
F51	5,0000	ud	Codo polipropileno 25 mm	0,71	3,55
			Grupo F51		3,55
F52	2,5000	ud	Manguito polipropileno 25 mm	0,58	1,45

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
			Grupo F52		1,45
F53	2,0000	ud	T polipropileno 25 mm	0,90	1,80
			Grupo F53		1,80
F54	1,0000	ud	Pieza especiales polipropileno D=25 mm	4,27	4,27
			Grupo F54		4,27
F55	340,7250	m	Coquilla ROCLAINE 2" 60 mm E=40	8,64	2.943,86
			Grupo F55		2.943,86
F6	1,0000	ud	Válvula seguridad con membrana, 3/4", 6 kg/cm²	19,04	19,04
			Grupo F6		19,04
F7	1,0000	ud	Purgador automático solar (-30 a 200°C), 3/8"	30,77	30,77
			Grupo F7		30,77
F8	1,0000	ud	Reducción HH 35x22	16,37	16,37
			Grupo F8		16,37
F9	1,0000	ud	Entronque M 22 x 1/2"	4,20	4,20
			Grupo F9		4,20
FF	1,7000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	2.295,00
			Grupo FF		2.295,00
FLEJE_1	31,0700	m	Fleje metálico perforado.	0,16	4,97
			Grupo FLE		4,97
HORMIGON_1	22,2800	M3.	HM-20/P/20 SR/MR	106,00	2.361,68
HORMIGON_2	285,1119	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	35.638,99
HORMIGON_3	2,8953	m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	106,00	306,90
			Grupo HOR		38.307,57
JUNTAS_1	48,6000	ml	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección c	0,07	3,40
JUNTAS_2	16,1838	Ud	Cartucho de masilla elastómerade poliuretano tipo Sokaflex Pro3	6,31	102,12
JUNTAS_3	48,6000	ml	Cinta PVC de 150 mm de anchura y 3 mm espesor para estanqueidad	5,65	274,59
			Grupo JUN		380,11
MORTERO1	0,1170	m³	MORTERO CEMENTO M10	70,00	8,19
MORTERO_1	2,5296	m³	Mortero industrial M 2,5	106,00	268,14
			Grupo MOR		276,33
MQ06PYM010	28,9938	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³	8,00	231,95
			Grupo MQ0		231,95
MT09PYE010A	0,7564	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 1327	89,00	67,32
MT09PYE010C	1,8909	m²	Pasta de yeso para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1,	95,00	179,64
			Grupo MT0		246,95
MT28VYE020	126,0600	m²	Malla de fibra de vidrio tejida, 5x5 mm de luz de malla, flexibl	0,76	95,81
			Grupo MT2		95,81
OSM10	1,0000	Ud	Equipo OI ALFA-640 2000 ppm	11.549,76	11.549,76
OSM11	1,0000	Ud	Sistema PLC+Modbus	8.927,00	8.927,00
OSM2	1,0000	Ud	Soporte mural NW-25	19,60	19,60
OSM3	1,0000	Ud	Declorador 18x65	2.461,00	2.461,00
OSM4	1,0000	Ud	Micro auxiliar lavado declorador	19,45	19,45
OSM5	1,0000	Ud	Bomba dosificadora AKL 603	370,40	370,40
OSM6	1,0000	Ud	Depósito 120 l	94,20	94,20
OSM7	1,0000	Ud	Sonda nivel producto químico	49,79	49,79
OSM8	4,0000	Ud	Kit tornillos sujeción bomba/depósito	1,00	4,00
OSM9	20,0000	Ud	Antiincrustante líquido KC3000-H	19,55	391,00
OSMOSIS_1	1,0000	Ud	Filtro Cintropur NW-25	114,00	114,00
			Grupo OSM		24.000,20
PINTURA1	31,3500	kg	Pintura plástica mate color Procolor mix	5,20	163,02

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	IMPORTE
PINTURA2	139,1775	l	Pintura de resina, p/ext, mate, blanco, Pal-lite Fachadas	13,12	1.826,01
PINTURA3	17,6400	l	Pintura epoxi p/suelos industr/parking, Palverol esmalte epoxy	19,50	343,98
			Grupo PIN.....		2.333,01
PUERTA1	1,0000	ud	Puerta metálica 2 h. C.T. edif. med. 1600x2600 mm	1.595,30	1.595,30
			Grupo PUE.....		1.595,30
SEPARADOR_1	128,6800	ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	54,05
SEPARADOR_2	257,3600	ud	Separ. plást. arm. horiz. D=0-30 r 30 mm	0,16	41,18
			Grupo SEP.....		95,22
SFS	1,0000	Ud	Portico metalico	4.250,00	4.250,00
			Grupo SFS.....		4.250,00
SOP	15,0000	ud	Soporte para cubierta plana o inclinada	100,00	1.500,00
			Grupo SOP.....		1.500,00
SYS-10	1,3200	Und	Chaleco Reflectante	22,67	29,92
SYS-11	1,3200	Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos	11,24	14,84
SYS-12	4,0000	Und	Guantes de uso general	1,53	6,12
SYS-13	4,0000	Und	Mascarilla autofiltrante para particulas	1,50	6,00
SYS-14	4,0000	Und	Conector	3,47	13,88
SYS-15	3,0000	Und	Botiquín de primeros auxilios	55,00	165,00
SYS-16	26,4000	Und	Placa informativa PVC 50x30cm	6,55	172,92
SYS-19	5,0000	Und	Extintor CO2 5 Kg	45,00	225,00
SYS-2	30,0000	m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa	5,60	168,00
SYS-3	4,0000	Und	Arnés de seguridad	28,29	113,16
SYS-4	4,0000	Und	Absorbedor de energia segun norma UNE EN 355, amortizable en 5 u	14,23	56,92
SYS-5	4,0000	Und	Equipo de amarre	7,62	30,48
SYS-6	1,3200	Und	Protectores Auditivos	2,18	2,88
SYS-7	4,0000	Und	Ropa de trabajo	25,00	100,00
SYS-8	1,3200	Und	Botas de Seguridad	50,00	66,00
SYS-9	4,0000	Und	Casco de Seguridad	2,50	10,00
			Grupo SYS.....		1.181,12
U36AC020	332,0520	kg	Pintura pétrea color	3,20	1.062,57
			Grupo U36.....		1.062,57
VENTANA1	3,0000	ud	Vent 2H corredera alum lacado standard 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000	129,60	388,80
			Grupo VEN.....		388,80
			TOTAL.....		254.473,86

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.4.- AUXILIARES.

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
equipo013		d.	Equipo de demoliciones			
			d. Equipo de demolición compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,0000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	205,44	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
			TOTAL PARTIDA.....			366,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

equipo016		d.	Equipo de excavaciones			
			d. Equipo de excavaciones en todo tipo de terrenos compuesto por camión de caja fija, retroexcavadora, pala cargadora, compactador vibrante para tierras, 1 peón y 1 capataz.			
maq0014	8,0000	H.	Camión caja fija carga 10 Tn.	46,21	369,68	
maq0003	8,0000	H.	Retroexcavadora sobre cadenas	36,94	295,52	
maq0006	8,0000	H.	Pala cargadora	57,94	463,52	
maq0010	6,0000	H.	Comp. vibrante de un cilindro (tierras)	44,67	268,02	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
CAPATAZ	8,0000	H.	Capataz	16,00	128,00	
			TOTAL PARTIDA.....			1.636,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

equipo019		d.	Equipo de corte de asfalto			
			d. Equipo de corte de asfalto compuesto por furgoneta, compresor móvil, 1 peón.			
maq0021	8,0000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	205,44	
maq0030	8,0000	H.	Cortadora de hormigón de doble disco	12,00	96,00	
maq0020	8,0000	H.	Compresor móvil motor eléctrico	6,17	49,36	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
			TOTAL PARTIDA.....			462,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

equipo10		d.	Equipo de hormigonado			
			d. Equipo de colocación de hormigón compuesto por camión hormigonera, 1 peón y 1 oficial 1ª.			
maq0022	8,0000	H.	Camión hormigonera 6 m3.	58,83	470,64	
BOM	1,0000	u	Bombeo hormigon	11,00	11,00	
PEON	8,0000	H.	Peón ordinario	14,00	112,00	
OFICIAL1	8,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	124,00	
			TOTAL PARTIDA.....			717,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.5.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

CUADRO DE PRECIOS 1

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

01.01	Tn	RETIRADA MATERIAL ANTIGUO DEPÓSITO CIRCULAR	396,59

Tn de Retirada de todos los materiales que componían el antiguo depósito de 16 m de diámetro tras la rotura del mismo, se trata de:Chapa metálica galvanizada / Postes metálicos de alrededor / Tensores y tirantes / Lonas de cubrición. Incluido el Transporte a Gestor de Residuos Autorizado.

TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02	ML	DEMOLICIÓN MURETE CERRAMIENTO	7,13

Ml de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a gestor de residuos autorizado.

SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

01.03	M2	CORTE PAVIMENTO ASFÁLTICO C/DISCO	80,06

Corte del borde de calzada con máquina cortadora, longitud del corte por profundidad, totalmente terminado.

OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

01.04	M3	DEMOLICIÓN ANILLO CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO	16,11

Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de hormigón en muros, losas, etc, i/retirada de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.

DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

01.05	M3	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO	19,83

Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado. Superficie de ejecución de nuevo deposito y cuarto tecnico.

DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01	M3.	EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO	6,55

M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga a destino en reutilización dentro o fuera de la obra.

SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02	M2	COMPACTACION DE FONDO DE EXCAVACIÓN	3,54

M2 de compactacion de fondo de excavación, totalmente terminado.

TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

03.01 m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA 122,37

Hormigón en masa HL-150/P/20 SR/MR resistente a sulfatos de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

INCLUYE BOMBEO

CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02 m³ LOSA DE CIMENTACIÓN 545,32

Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de losas de cimentación, i/armadura B-500 S (112 kg/m³) y cemento: CEM IV, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

03.03 m³ ZAPATA Y MURO CUARTO TÉCNICO 772,58

Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas corrida y muro, i/armadura B-500 S (211 kg/m³) y CEM II/B-S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04 ml JUNTA DE RETRACCIÓN 86,04

Junta de retracción/construcción en pavimento continuo de hormigón o en muros, mediante corte con disco de diamante, de 10 mm de anchura y 50 mm de profundidad, sellado de junta, con masilla elastómera Sikaflex Pro-3 de poliuretano en su parte superior, sobre cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 10 mm de diámetro; acabado mediante alisado del material con espátula Sika Rod, además de incluir cinta impermeabilizantede PVC tipo Sika Waterbar V10 ó V15

OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO

04.01 m³ PILAR 40x40 699,52

Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 182 kg/m³ de acero B 500 S, cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, inclusive con la armadura inferior de refuerzo a punzonameinto s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

04.02 m³ PILARETES DE LAS ESQUINAS 691,95

Hormigón armado en pilaretes de 20x20 en el cuarto técnico, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 142 kg/m³ de acero B 500 S cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.03 m³ ZUNCHO HUECO ESCALERA VERTICAL 529,66

Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.04 m² FORJADO LOSA ALVEOLAR H-15 + 6 cms 432,23

Forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 1,20 m de anchura, capa de compresión de 6 cms de altura, de hormigón HA-30B/20/ IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto (55 kg/m²), totalmente terminado según EHE-08.

CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

04.05 m³ FORJADO LOSA HORMIGÓN 1.002,69

Hormigón armado en losas forjado del depósito, HA-30/B/20/IV+Qa con cemento IV, armado con 305 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

MIL DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.06 m³ MÉNSULA APOYO FORJADO CUARTO TÉCNICO 324,61

Ménsula de hormigón armado en muro del depósito para apoyo del forjado del cuarto técnico, realizada con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado formado por: superficie encofrante de tablones de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

04.07 m³ MUROS HORMIGÓN ARMADO DEPÓSITO 457,90

Hormigón armado para los muros del depósito de 40 cms de ancho, con HA-30/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (85 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA

05.01	m²	BLOQUES MACIZOS	40,77

M2 de Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.

CUARENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.02	ml	PARAPETO DE 50 cms DE ALTURA	48,65

Ml Parapeto o pretil de 1 m de altura formado por bloques huecos de hormigón vibrado de 50x25x20 cm, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, pilaretes de 20x15 cm cada 2 m y correa superior de 20 x 15 cm, ambos de hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 redondos de 8 mm y estribos de 6 c/ 30 cm, separadores, incluso replanteo, aplomado, nivelado y humedecido del bloque.

CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.03	m²	ENLUCIDO DE YESO CUARTO TÉCNICO	12,99

Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 4 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.

DOCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.04	m²	PINTURA PÉTREA FACHADAS RODILLO	12,21

m². Pintura pétrea Juno-red o similar a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, dos manos color.

DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

05.05	m²	PINTURA PLÁSTICA COLOR	5,25

m². Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

05.06	m²	PINTURA CUBIERTA	7,40

Revestimiento para exteriores a base de resinas de pliolite, Pal-lite Fachadas de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, mate liso, color blanco.

SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

05.07	m²	PINTURA SUELO CUARTO TÉCNICO	10,87

Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.

DIEZ EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA

06.01 m² RECIBIDO PUERTA CANCELA EXTERIOR ABATIBLE 9,19

m². Recibido de puerta cancela metálica abatible con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/recibido de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, carril circular de rodadura en suelo sentado con hormigón HM-20 N/mm² y tax árido 20 mm, armadura portante de la cancela y en su caso, mecanismos de cierre mecánico o motorizado (sin incluir montaje de motor) y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.

NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

06.02 ud PUERTA METÁLICA CON VENTILACIÓN 1.797,65

ud. Puerta metálica C.T. integrado en edificio de dos hojas mod. pct-25150-01, IK-10 e IP-33, fábricada en chapa lisa galvanizada Z-275. Puerta y marco en 2 mm de espesor. Medidas totales 1500 x 2600 mm. Con bisagras en acero inoxidable. Apertura 180°, garras metálicas en el propio marco para fijación a obra. Señal riesgo eléctrico según RD 485/97. Acabado base imprimación en polvo poliester qualicoat clase 1, incluye 4 rejillas mod. rct-6050-01. i/ herrajes de colgar y seguridad. Totalmente montada. Según UNE-EN 50102, UNE-20324.

MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.03 ud VENTANAS CORREDERAS 212,45

Ventana de dos hojas corredera de aluminio, lacado color standard, de 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000 Perimetral CORTIZO o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, compuesta por perfiles TSAC de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5 de canal europeo, marco de 40/45/60 mm y hoja de 26 mm (recta o achaflanada) ó 27,5 mm (curva), formado por perfiles de 1,5 mm de espesor, lacado mediante ciclo de desengrase, decapado, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado de 60 y 100 micras de espesor según sello QUALICOAT, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 12207); clase 8A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211), con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 4+8+4 mm (cristal+cámara+cristal), incluso precerco de aluminio sistema CORTIZO, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con las serie suministrada por STAC accesorios CORTIZO, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.

DOSCIENTOS DOCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.

07.01 ud CAPTADOR SOLAR PLANO 818,30

ud. Captador Solar Plano selectivo vertical, marca FERROLI ECOTOP VRFA-HRF de 2,0 m² de superficie bruta, y 1,78 m² de superficie útil de captación, para montaje sobre cubierta plana o cubierta inclinada. Absorbedor altamente selectivo fábricado en hoja y de tubos de cobre en doble parrilla soldados a ultrasonidos ó láser, con revestimiento selectivo de titanio. Coeficiente absorción = 0,95. Estructura de aluminio de 0,7 mm de espesor y marco exterior de perfil de aluminio pintado electrostáticamente. Aislamiento posterior de poliuretano rígido (20 mm) y lana de vidrio con tejido negro. Aislamiento lateral de lana de vidrio. Cubierta transparente en vidrio altamente resistente de 4 mm Permite conexiones en paralelo hasta baterías de 5 captadores mediante racores de compresión. Medidas 1000x2000x90 mm Homologado por el Ministerio de Industria con NPS-12110. Totalmente instalado, incluso transporte, montaje y conexionado.

OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

07.02 ud INTERACUMULADOR DOBLE SERPENTÍN 11.171,80

ud. Depósito para acumulación y producción de agua caliente, marca FERCO XEP2000 , de 2000 litros de capacidad, de doble sepentín con boca de hombre lateral, fábricado en Acero inoxidable AISI 444 (1.4521) aislado térmicamente con 80mm de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC, protección catódica, incluso termómetro, válvula de seguridad, vaciado, valvulería, purga automáticaa, by - pass, accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.

ONCE MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

07.03 ud CIRCULADOR FERROLI HIDRO 30 1.278,10

ud. Circulador Grundfos, modelo UPS 32-80 para instalación con presión y temperatura máxima de 10 bar y 110°C respectivamente, constituido por motor de rotor encapsulado, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 245 W, monofásica, conexión G 2, incluso válvulas, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.

MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

07.04 ud SISTEMA DE CONTROL 1.721,55

Sistema de control FERROLI SEGURSOL 50 litros para el circuito primario de instalaciones solares, compuesto por: 2 termómetros que actúan al mismo tiempo como válvulas de esfera, válvula de seguridad tarada a 6 bar. con manómetro incorporado, bomba de circulación de tres velocidades, válvula antirretorno de clapeta, caudalímetro con tornillo para regulación de caudal, llave para llenado, y llave para vaciado provista de tapón. Es válido para instalaciones de hasta 50 captadores, totalmente instalado y en funcionamiento.

MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.05 ud EQUIPO AUXILIAR. BOMBA DE CALOR 7.276,75

Equipo auxiliar. Bomba de calor aire/agua monobloque de alta temperatura con módulo hidráulico integrado marca Carrier modelo 61AF-019, con la certificación Eurovent de eficiencia energética clase A y presenta un coeficiente de rendimiento (COP) superior a 4. Este valor de COP está dentro de los parámetros exigidos para obtener la certificación ecológica Ecolabel, incluye un módulo hidráulico con una bomba de velocidad variable.Con rango de funcionamiento permite temperaturas exteriores de hasta -20 °C y temperaturas del agua de salida de hasta 65 °C para aplicaciones con agua caliente sanitaria.
Con sistema de control inteligente de la unidad permite que esta funcione en condiciones extremas y minimiza los
tiempos de inactividad. Incluye compresores scroll con inyección de vapor, ventiladores silenciosos fabricados con material compuesto (composite), control de microprocesador autoadaptable, válvula de expansión electrónica, bomba de velocidad variable totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.06 m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 40 mm 11,65

m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=40 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.

ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.07	m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 32 mm	8,24
		m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=32 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
07.08	m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 25 mm	6,17
		m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=25 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
07.09	m	AISLAM. COQUILLA ROCLAINE 2" 40 mm	12,24
		m. Aislamiento térmico y protección contra el fuego en tuberías industriales con coquilla cilíndrica de lana de roca basáltica, abierta por su generatriz, ROCLAINE, de 40 mm de espesor, temperatura de trabajo de 650 ºC y reacción ante el fuego tipo M0 (incombustible), de 1,15 m de longitud por pieza, y diámetro interior mínimo de 60 mm, para tuberías de 2".	
		DOCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA

08.01	Ud	EQUIPO CLORACIÓN AUTOMÁTICO CON MONITORIZACIÓN DE SEÑALES	16.570,68

Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por:
- Panel de cloración:
? Centralita de control a microprocesador.
- Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico)
- Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas)
- Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa
- Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul
- Teclado: 7 teclas
- Conexión cables: conectores en doble fila
- Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé Contacto limpio.
- Medidas:
. pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH)
. Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000)
. Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica)
- Módulos de salida asociados a las medidas químicas:
. Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA)
. Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz)
- Módulos de entrada:
. Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed)
. Hold
- Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar)
- Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón.
? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel)
? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro.
? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm
? Peso: 7 kg
? Entrada y salida muestra: 8x12

DIECISEIS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08.02	Ud	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA CON MONITORIZ	26.427,44

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA AGUA DE RED con sistema de monotirización y gestión de datos

Descripción del sistema para tratar el agua mediante la instalación de una línea de tratamiento, con una producción de 25.000 a 30.000 L/día.

Con un pre-tratamiento adecuado previo a la planta de ósmosis y características de la planta de ósmosis, modelo ALFA640.

Detalle del tratamiento del agua formado por los siguientes equipos:

Pre-tratamiento

? Filtración mediante malla 25 micras

? Filtro Cintropur NW25
? Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras.
? Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1".
? Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro.
? Conexiones de 1".
? Presión Máxima de trabajo: 16 bar.
? Caudal punta máximo: 5,5 m3/h.

? Decloración mediante carbón activo

? Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio
? Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910.
? Material filtrante: 90 Kg de carbón
? Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días.
? Conexiones E/S de 1 ".
? Presión de trabajo de 3 a 8 bar
? Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC
? Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC
? Caudal punta máximo 2,68 m3/h
? Filtración bajo micraje mediante cartuchos

Equipo de ósmosis inversa

? Equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, con el equipo de Osmosis Inversa será < 6µS

VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN

09.01 ud CUADRO CUARTO TÉCNICO 504,86

ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada hasta 50 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, 3 diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 3 PIAS de 10A (I+N); 3 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

QUINIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

09.02 m CABLE UNIPOLAR 2,5 mm2 9,15

Línea de distribución eléctrica, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) H07Z1-K, 750 V, de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 25 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.

NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

09.03 m CABLE UNIPOLAR 1,5 mm2 7,90

Línea de distribución eléctrica, en circuito de alumbrado en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro) H07Z1-K, 750 V, de 1,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.

SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

09.04 m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4(1x10) mm² 15,64

Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.

QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.05 ud PUNTO DE LUZ SENCILLO 51,04

Punto de luz sencillo en alumbrado interior, con caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss Chorus-One blanco o equivalente, con p.p. de tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, cableado con cable cobre 750 V, de 1,5 mm², caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.

CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

09.06 Ud LUMINARIA DE SUPERFICIE BEGHELLI LED 2x36 180,75

Suministro y montaje de luminaria de superficie Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 48 80 95 98 100 Lámpara: 1 x 236ED (Factor de corrección 1.000).

CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

09.07 ud LUMINARIA DE EMERGENCIA 151,41

Luminaria de emergencia de superficie simple, permanente, con tecnología LED, ARGOS LD P3 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 90 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP32 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea decable de cobre H07Z1-K de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02

CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

09.08 ud TOMAS DE CORRIENTE 16A 43,57

Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss ONE blanco o equivalente, caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas, s/RBT-02 y NTE IEB-50.

CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09.09	ud	TOMA VOZ/DATOS SUPERFICIE (4 ENCHUFES+2 RJ)	87,90

Conjunto modular para puesto de informática de superficie TM-8 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), totalmente montado e instalado.

OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

09.10	Ud	SENSOR DE RADAR	651,07

Montaje de sensor de radar para la medición en continua del nivel de líquido sin contacto, montado en superficie horizontal del techo, permite emitir señal de radar a través de una antena, con ranto de medida hasta 8 m, error de medición <5 mm, totalmente montado y funcionando.

SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

09.11	Ud	DISPLAY CONTROL Y LECTURA	672,70

Montaje en superficie del dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición en continua, tipo VEGAMET 841 para alimentación en 4-20mA para procesar valores medidos y visualización de los mismos, alimentación on tensión nominal AC 230V, con interface bluetooth, pantalla gráfica cristal líquido LCD iluminada de 89x56 mm, totalmente instalado y funcionando.

SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

10.01	Ud	Escalera metálica acceso cubierta	5.339,51

Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.

CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02	Ud	Boca de Hombre- Arqueta Acceso a interior deposito	3.177,11

Ud deAcceso a interior de deposito conformado por tapa de acero, marco, recibido, pintura exterior. Totalmente instalada.

TRES MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

10.03	Ud	Escalera acceso a interior	2.717,60

Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.

DOS MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

10.04	Ud	Pórtico tuberías vial nave de aves	4.982,71

Ud de portico metalico para el paso de instalaciones acorde a planos. totalmente instalado.

CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva

11.01.01 m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa 5,60

M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.

CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

11.01.02 ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C 28,03

Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.

VEINTIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS

11.01.03 ml Malla stoper Naranja 1,02

Ml se malla stoper totalmente instalada.

UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual

11.02.01 Und Arnés de seguridad 28,29

Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.

VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

11.02.02 Und Botas de Seguridad 16,50

Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.

DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

11.02.03 Und Casco de Seguridad 2,50

Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.

DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

11.02.04 Und Chaleco Reflectante 7,48

Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.

SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

11.02.05 Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos 3,71

Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.

TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

11.02.06 Und Absorbedor de energia 14,23

Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.

CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

11.02.07 Und Equipo de amarre 7,62

Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras

SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

11.02.08 Und Conector 3,47

Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras

TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

11.02.09 Und Guantes de uso general 1,53

Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.

UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

11.02.10 Und Mascarilla autofiltrante para partículas 1,50

Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.

UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.02.11	Und	Protectores Auditivos	0,76
		Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.	
		CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
11.02.12	Und	Mono de trabajo para la construcción.	25,00
		Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.	
		VEINTICINCO EUROS	
SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos			
11.03.01	Und	Placa de Señalización de Riesgos	2,16
		Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.	
		DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
11.04.01	Und	Botiquín de Primeros Auxilios	58,30
		Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
11.04.02	Und	Extintor polvo ABC 6 kg	47,70
		Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS			
12.03	tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	2,50
12.04	tn	RESIDUOS METALICOS Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	1,06
12.06	tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición) Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,73
12.07	tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	12,73
12.08	tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	2,50
12.09	tn	RESIDUOS DE LADRILLOS Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	2,50
12.11	tn	RESIDUOS DE PAPEL Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	39,22
12.12	tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	113,42
12.13	tn	RESIDUOS DE VIDRIO Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	113,42
12.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	61,48
12.15	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002) CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	432,48

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.6.- CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS.

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES						
01.01		Tn	RETIRADA MATERIAL ANTIGUO DEPÓSITO CIRCULAR			
			Tn de Retirada de todos los materiales que componían el antiguo depósito de 16 m de diámetro tras la rotura del mismo, se trata de:Chapa metálica galvanizada / Postes metálicos de alrededor / Tensores y tirantes / Lonas de cubrición. Incluido el Transporte a Gestor de Residuos Autorizado.			
equipo013	1,0000	d.	Equipo de demoliciones	366,80	366,80	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	366,80	7,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	374,14	22,45	
			TOTAL PARTIDA.....			396,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.02		ML	DEMOLICIÓN MURETE CERRAMIENTO			
			Ml de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a gestor de residuos autorizado.			
equipo013	0,0180	d.	Equipo de demoliciones	366,80	6,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,60	0,13	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,73	0,40	
			TOTAL PARTIDA.....			7,13

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

01.03		M2	CORTE PAVIMENTO ASFÁLTICO C/DISCO			
			Corte del borde de calzada con máquina cortadora, longitud del corte por profundidad, totalmente terminado.			
equipo019	0,1600	d.	Equipo de corte de asfalto	462,80	74,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	74,05	1,48	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	75,53	4,53	
			TOTAL PARTIDA.....			80,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con SEIS CÉNTIMOS

01.04		M3	DEMOLICIÓN ANILLO CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO			
			Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de hormigón en muros, losas, etc, i/retirada de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
M0150	0,2500	h.	Retroex carg.MF-50 con mart.t	27,85	6,96	
maq0021	0,2000	H.	Furgonetas de caja abierta	25,68	5,14	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	14,90	0,30	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	15,20	0,91	
			TOTAL PARTIDA.....			16,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS

01.05		M3	DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO			
			Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado. Superficie de ejecución de nuevo deposito y cuarto tecnico.			
equipo013	0,0500	d.	Equipo de demoliciones	366,80	18,34	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	18,34	0,37	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	18,71	1,12	
			TOTAL PARTIDA.....			19,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01		M3.	EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO			
			M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga a destino en reutilización dentro o fuera de la obra.			
equipo016	0,0037	d.	Equipo de excavaciones	1.636,74	6,06	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,06	0,12	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,18	0,37	
			TOTAL PARTIDA.....			6,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.02		M2	COMPACTACION DE FONDO DE EXCAVACIÓN			
			M2 de compactacion de fondo de excavación, totalmente terminado.			
equipo016	0,0020	d.	Equipo de excavaciones	1.636,74	3,27	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3,27	0,07	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	3,34	0,20	
			TOTAL PARTIDA.....			3,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES						
03.01		m³	HORMIGÓN DE LIMPIEZA			
			Hormigón en masa HL-150/P/20 SR/MR resistente a sulfatos de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
			INCLUYE BOMBEO			
equipo10	0,0100	d.	Equipo de hormigonado	717,64	7,18	
HORMIGON_1	1,0000	M3.	HM-20/P/20 SR/MR	106,00	106,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	113,18	2,26	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	115,44	6,93	
			TOTAL PARTIDA.....			122,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.02		m³	LOSA DE CIMENTACIÓN			
			Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de losas de cimentación, i/armadura B-500 S (112 kg/m³) y cemento: CEM IV, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	125,00	
ENCOFRADO_1	4,0000	m²	Encofrado madera	12,50	50,00	
ACERO_1	112,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	257,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	504,36	10,09	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	514,45	30,87	
			TOTAL PARTIDA.....			545,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

03.03		m³	ZAPATA Y MURO CUARTO TÉCNICO			
			Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas corrida y muro, i/armadura B-500 S (211 kg/m³) y CEM II/B-S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	125,00	
ACERO_1	211,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	485,30	
ENCOFRADO_1	2,6000	m²	Encofrado madera	12,50	32,50	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	714,56	14,29	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	728,85	43,73	
			TOTAL PARTIDA.....			772,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04		ml	JUNTA DE RETRACCIÓN			
			Junta de retracción/construcción en pavimento continuo de hormigón o en muros, mediante corte con disco de diamante, de 10 mm de anchura y 50 mm de profundidad, sellado de junta, con masilla elastómera Sikaflex Pro-3 de poliuretano en su parte superior, sobre cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 10 mm de diámetro; acabado mediante alisado del material con espátula Sika Rod, además de incluir cinta impermeabilizantede PVC tipo Sika Waterbar V10 ó V15			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
JUNTAS_1	1,0000	ml	Cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección c	0,07	0,07	
JUNTAS_2	0,3330	Ud	Cartucho de masilla elastómerade poliuretano tipo Sokaflex Pro3	6,31	2,10	
JUNTAS_3	1,0000	ml	Cinta PVC de 150 mm de anchura y 3 mm espesor para estanqueidad	5,65	5,65	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	79,58	1,59	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	81,17	4,87	
			TOTAL PARTIDA.....			86,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO						
04.01		m³	PILAR 40x40			
			Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 182 kg/m³ de acero B 500 S, cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, inclusive con la armadura inferior de refuerzo a punzonameinto s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	127,50	
ACERO_1	182,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	418,60	
ENCOFRADO_1	5,2000	m²	Encofrado madera	12,50	65,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	646,98	12,94	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	659,92	39,60	
			TOTAL PARTIDA.....			699,52
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS						
04.02		m³	PILARETES DE LAS ESQUINAS			
			Hormigón armado en pilaretes de 20x20 en el cuarto técnico, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 142 kg/m³ de acero B 500 S cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	127,50	
ACERO_1	142,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	326,60	
ENCOFRADO_1	12,0000	m²	Encofrado madera	12,50	150,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	639,98	12,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	652,78	39,17	
			TOTAL PARTIDA.....			691,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
04.03		m³	ZUNCHO HUECO ESCALERA VERTICAL			
			Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0500	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	131,25	
ACERO_1	105,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	241,50	
ENCOFRADO_1	6,5000	m²	Encofrado madera	12,50	81,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	489,88	9,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	499,68	29,98	
			TOTAL PARTIDA.....			529,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTINUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
04.04		m²	FORJADO LOSA ALVEOLAR H-15 + 6 cms			
			Forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 1,20 m de anchura, capa de compresión de 6 cms de altura, de hormigón HA-30B/20/ IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto (55 kg/m²), totalmente terminado según EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
ALVEOLAR_1	1,0000	m²	Placa alveolar h-15cm/1.2m	44,00	44,00	
HORMIGON_2	0,0600	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	7,50	
ACERO_1	55,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	126,50	
ENCOFRADO_1	12,0000	m²	Encofrado madera	12,50	150,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	399,76	8,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	407,76	24,47	
			TOTAL PARTIDA.....			432,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.05		m³	FORJADO LOSA HORMIGÓN			
			Hormigón armado en losas forjado del depósito, HA-30/B/20/IV+Qa con cemento IV, armado con 305 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
equipo10	0,0500	d.	Equipo de hormigonado	717,64	35,88	
HORMIGON_2	1,0200	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	127,50	
ACERO_1	305,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	701,50	
ENCOFRADO_1	5,0000	m²	Encofrado madera	12,50	62,50	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	927,38	18,55	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	945,93	56,76	
			TOTAL PARTIDA.....			1.002,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

04.06		m³	MÉNSULA APOYO FORJADO CUARTO TÉCNICO			
			Ménsula de hormigón armado en muro del depósito para apoyo del forjado del cuarto técnico, realizada con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado formado por: superficie encofrante de tablones de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0500	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	131,25	
ACERO_1	42,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	96,60	
ENCOFRADO_1	0,0500	m²	Encofrado madera	12,50	0,63	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	300,24	6,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	306,24	18,37	
			TOTAL PARTIDA.....			324,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

04.07		m³	MUROS HORMIGÓN ARMADO DEPÓSITO			
			Hormigón armado para los muros del depósito de 40 cms de ancho, con HA-30/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (85 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
equipo10	0,1000	d.	Equipo de hormigonado	717,64	71,76	
HORMIGON_2	1,0000	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIIa +Qa CENTRAL	125,00	125,00	
ACERO_1	85,0000	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	195,50	
ENCOFRADO_1	2,5000	m²	Encofrado madera	12,50	31,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	423,51	8,47	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	431,98	25,92	
			TOTAL PARTIDA.....			457,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA						
05.01		m²	BLOQUES MACIZOS M2 de Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.			
equipo10	0,0250	d.	Equipo de hormigonado	717,64	17,94	
BLOQUE_1	8,4000	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2,05	17,22	
MORTERO_1	0,0200	m³	Mortero industrial M 2,5	106,00	2,12	
FLEJE_1	0,5000	m	Fleje metálico perforado.	0,16	0,08	
ACERO_1	0,1500	kg	Acero corrugado B 500-S	2,30	0,35	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	37,71	0,75	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	38,46	2,31	
			TOTAL PARTIDA.....			40,77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
05.02		ml	PARAPETO DE 50 cms DE ALTURA Ml Parapeto o pretil de 1 m de altura formado por bloques huecos de hormigón vibrado de 50x25x20 cm, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, pilaretes de 20x15 cm cada 2 m y correa superior de 20 x 15 cm, ambos de hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 redondos de 8 mm y estribos de 6 c/ 30 cm, separadores, incluso replanteo, aplomado, nivelado y humedecido del bloque.			
equipo10	0,0100	d.	Equipo de hormigonado	717,64	7,18	
HORMIGON_3	0,0450	m³	Hormigón en masa HM-25/P/16/I	106,00	4,77	
ACERO_2	3,0000	kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	2,20	6,60	
SEPARADOR_1	2,0000	ud	Separ plást arm vert r 35 mm D acero 10-20	0,42	0,84	
SEPARADOR_2	4,0000	ud	Separ. plást. arm. horiz. D=0-30 r 30 mm	0,16	0,64	
BLOQUE_1	8,4000	ud	Bloque de hormigón de áridos de picón, macizo, 20x25x50 cm, CE c	2,05	17,22	
MORTERO_1	0,0200	m³	Mortero industrial M 2,5	106,00	2,12	
ENCOFRADO_1	0,4500	m²	Encofrado madera	12,50	5,63	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	45,00	0,90	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	45,90	2,75	
			TOTAL PARTIDA.....			48,65
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
05.03		m²	ENLUCIDO DE YESO CUARTO TÉCNICO Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 4 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
MT28VYE020	1,0000	m²	Malla de fibra de vidrio tejida, 5x5 mm de luz de malla, flexibl	0,76	0,76	
MT09PYE010C	0,0150	m²	Pasta de yeso para proyectar mediante mezcladora-bombeadora B1,	95,00	1,43	
MT09PYE010A	0,0060	m³	Pasta de yeso para aplicación en capa fina C6, según UNE-EN 1327	89,00	0,53	
MQ06PYM010	0,2300	h	Mezcladora-bombeadora para morteros y yesos proyectados, de 3 m³	8,00	1,84	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,01	0,24	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,25	0,74	
			TOTAL PARTIDA.....			12,99
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04		m²	PINTURA PÉTREA FACHADAS RODILLO			
			m². Pintura pétrea Juno-red o similar a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, dos manos color.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
U36AC020	1,2000	kg	Pintura pétrea color	3,20	3,84	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	11,29	0,23	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	11,52	0,69	
			TOTAL PARTIDA.....			12,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

05.05		m²	PINTURA PLÁSTICA COLOR			
			m². Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
PINTURA1	0,5000	kg	Pintura plástica mate color Procolor mix	5,20	2,60	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,85	0,10	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	4,95	0,30	
			TOTAL PARTIDA.....			5,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

05.06		m²	PINTURA CUBIERTA			
			Revestimiento para exteriores a base de resinas de pliolite, Pal-lite Fachadas de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, mate liso, color blanco.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
PINTURA2	0,3500	l	Pintura de resina, p/ext, mate, blanco, Pal-lite Fachadas	13,12	4,59	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6,84	0,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6,98	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

05.07		m²	PINTURA SUELO CUARTO TÉCNICO			
			Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
PINTURA3	0,4000	l	Pintura epoxi p/suelos industr/parking, Palverol esmalte epoxy	19,50	7,80	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,05	0,20	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,25	0,62	
			TOTAL PARTIDA.....			10,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA						
06.01		m²	RECIBIDO PUERTA CANCELA EXTERIOR ABATIBLE			
			m². Recibido de puerta cancela metálica abatible con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/recibido de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, carril circular de rodadura en suelo sentado con hormigón HM-20 N/mm² y tax árido 20 mm, armadura portante de la cancela y en su caso, mecanismos de cierre mecánico o motorizado (sin incluir montaje de motor) y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
MORTERO1	0,0150	m³	MORTERO CEMENTO M10	70,00	1,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,50	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,67	0,52	
			TOTAL PARTIDA.....			9,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

06.02		ud	PUERTA METÁLICA CON VENTILACIÓN			
			ud. Puerta metálica C.T. integrado en edificio de dos hojas mod. pct-25150-01, IK-10 e IP-33, fábricada en chapa lisa galvanizada Z-275. Puerta y marco en 2 mm de espesor. Medidas totales 1500 x 2600 mm. Con bisagras en acero inoxidable. Apertura 180°, garras metálicas en el propio marco para fijación a obra. Señal riesgo eléctrico según RD 485/97. Acabado base imprimación en polvo poliester qualicoat clase 1, incluye 4 rejillas mod. rct-6050-01. i/ herrajes de colgar y seguridad. Totalmente montada. Según UNE-EN 50102, UNE-20324.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
PUERTA1	1,0000	ud	Puerta metálica 2 h. C.T. edif. med. 1600x2600 mm	1.595,30	1.595,30	
CERRADURA1	1,0000	ud	Cerradura Maestra	59,90	59,90	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.662,65	33,25	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1.695,90	101,75	
			TOTAL PARTIDA.....			1.797,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

06.03		ud	VENTANAS CORREDERAS			
			Ventana de dos hojas corredera de aluminio, lacado color standard, de 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000 Perimetral CORTIZO o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, compuesta por perfiles TSAC de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5 de canal europeo, marco de 40/45/60 mm y hoja de 26 mm (recta o achaflanada) ó 27,5 mm (curva), formado por perfiles de 1,5 mm de espesor, lacado mediante ciclo de desengrase, decapado, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado de 60 y 100 micras de espesor según sello QUALICOAT, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 12207); clase 8A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211), con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 4+8+4 mm (cristal+cámara+cristal), incluso precerco de aluminio sistema CORTIZO, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con las serie suministrada por STAC accesorios CORTIZO, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.			
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
VENTANA1	1,0000	ud	Vent 2H corredera alum lacado standard 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000	129,60	129,60	
CRISTAL1	0,9600	m²	Doble acristalamiento Climalit 4+8+4 mm	61,92	59,44	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	196,49	3,93	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	200,42	12,03	
			TOTAL PARTIDA.....			212,45

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.						
07.01		ud	CAPTADOR SOLAR PLANO			
			ud. Captador Solar Plano selectivo vertical, marca FERROLI ECOTOP VRFA-HRF de 2,0 m² de superficie bruta, y 1,78 m² de superficie útil de captación, para montaje sobre cubierta plana o cubierta inclinada. Absorbedor altamente selectivo fábricado en hoja y de tubos de cobre en doble parrilla soldados a ultrasonidos ó láser, con revestimiento selectivo de titanio. Coeficiente absorción = 0,95. Estructura de aluminio de 0,7 mm de espesor y marco exterior de perfil de aluminio pintado electrostáticamente. Aislamiento posterior de poliuretano rígido (20 mm) y lana de vidrio con tejido negro. Aislamiento lateral de lana de vidrio. Cubierta transparente en vidrio altamente resistente de 4 mm Permite conexiones en paralelo hasta baterías de 5 captadores mediante racores de compresión. Medidas 1000x2000x90 mm Homologado por el Ministerio de Industria con NPS-12110. Totalmente instalado, incluso transporte, montaje y conexionado.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
CS	1,0000	ud	Captador solar FERROLI ECOTOP VRFA-HRFL 2,0 m²	650,00	650,00	
SOP	1,0000	ud	Soporte para cubierta plana o inclinada	100,00	100,00	
PINTURA2	0,3500	l	Pintura de resina, p/ext, mate, blanco, Pal-lite Fachadas	13,12	4,59	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	756,84	15,14	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	771,98	46,32	
			TOTAL PARTIDA.....			818,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.02		ud	INTERACUMULADOR DOBLE SERPENTÍN			
			ud. Depósito para acumulación y producción de agua caliente, marca FERCO XEP2000 , de 2000 litros de capacidad, de doble sepentín con boca de hombre lateral, fábricado en Acero inoxidable AISI 444 (1.4521) aislado térmicamente con 80mm de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC, protección catódica, incluso termómetro, válvula de seguridad, vaciado, valvulería, purga automáticaa, by - pass, accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
OFICIAL1	5,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	77,50	
PEON	5,0000	H.	Peón ordinario	14,00	70,00	
F2	1,0000	ud	InteracumuladorFERCO XEP2000	9.188,00	9.188,00	
F3	1,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1/2"	7,74	7,74	
F4	7,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1 1/4"	16,77	117,39	
F5	1,0000	ud	Válvula de retención tipo York 1 1/4"	12,58	12,58	
F6	1,0000	ud	Válvula seguridad con membrana, 3/4", 6 kg/cm²	19,04	19,04	
F7	1,0000	ud	Purgador automático solar (-30 a 200°C), 3/8"	30,77	30,77	
F8	1,0000	ud	Reducción HH 35x22	16,37	16,37	
F9	1,0000	ud	Entronque M 22 x 1/2"	4,20	4,20	
F10	1,0000	ud	Termostato de inmersión con vaina 1/2"	19,05	19,05	
F11	5,0000	m	Tubería de cobre 35 x 33 mm	8,38	41,90	
F12	5,0000	m	Coquilla Armaflex SH19/35	5,36	26,80	
F13	5,0000	m	Cinta adhesiva de Armaflex	1,76	8,80	
F14	6,0000	ud	Codo radio corto H-H 35 mm	13,82	82,92	
F15	1,0000	ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,42	3,42	
F16	4,0000	ud	Te H-H-H 35 mm	19,94	79,76	
F17	1,0000	ud	Manguito 35	5,66	5,66	
F18	5,0000	ud	Abrazadera 1 1/4"	1,17	5,85	
F19	13,0000	ud	Entronque M 35 x 1 1/4"	10,13	131,69	
F20	1,0000	ud	Reducción M 3/4"x1/2"	2,02	2,02	
F21	4,0000	ud	Racor loco 1 1/4" - 35	8,37	33,48	
F22	2,0000	ud	Machón 3/4"	2,43	4,86	
F23	1,0000	ud	Te rosca 3/4"	9,79	9,79	
F24	5,0000	ud	Machón 1 1/4"	6,34	31,70	
F25	2,0000	ud	Reducción M-H 2 x 1 1/4	26,66	53,32	
F26	1,0000	ud	Reducción M-H 1 1/2 x 3/4	17,57	17,57	
F27	1,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 1/4	2,30	2,30	
F28	1,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 3/8	1,71	1,71	
F29	1,0000	ud	Reducción M-H 3/4 x 1/2	2,32	2,32	
F30	2,0000	ud	Reducción H-H 3/4x1/2	2,02	4,04	
F31	2,0000	ud	Manguito H 2"	20,09	40,18	
F32	1,0000	ud	Manguito H 1 1/2"	10,61	10,61	
F33	1,0000	ud	Manguito H 3/4"	3,80	3,80	
F34	1,0000	ud	Vaina rosca 1/2" GAS 10cm	3,42	3,42	
F35	2,0000	ud	Reducción acero 3"x1 1/4"	52,22	104,44	
F36	1,0000	ud	Tapón hexagonal cobre H 2"	17,51	17,51	
F37	15,0000	m	Tubo metalplast UTE gris 11	1,64	24,60	
F38	2,0000	ud	Caja estanca con conos 84x84x50	1,74	3,48	
F39	1,0000	ud	Toma de corriente 2P+TTL	12,18	12,18	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10.332,77	206,66	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10.539,43	632,37	
				TOTAL PARTIDA.....		11.171,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.03		ud	CIRCULADOR FERROLI HIDRO 30			
			ud. Circulador Grundfos, modelo UPS 32-80 para instalación con presión y temperatura máxima de 10 bar y 110°C respectivamente, constituido por motor de rotor encapsulado, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 245 W, monofásica, conexión G 2, incluso válvulas, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
C1	1,0000	ud	FERROLI HIDRO 30	973,00	973,00	
C2	2,0000	ud	Racor G2-Rp 1 1/4	7,56	15,12	
F4	2,0000	ud	Válvula de esfera "Thisa" H-H 1 1/4"	16,77	33,54	
F5	1,0000	ud	Válvula de retención tipo York 1 1/4"	12,58	12,58	
F24	5,0000	ud	Machón 1 1/4"	6,34	31,70	
F19	2,0000	ud	Entronque M 35 x 1 1/4"	10,13	20,26	
C3	2,0000	ud	Te rosca 1 1/4"	23,37	46,74	
C4	2,0000	ud	Reducción M-H 1 1/4 x 1	8,64	17,28	
C5	2,0000	ud	Reducción M-H 1 x 1/2	4,52	9,04	
F27	2,0000	ud	Reducción M-H 1/2 x 1/4	2,30	4,60	
F15	2,0000	ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,42	6,84	
C6	2,0000	ud	Centralizador 100x40x5	4,58	9,16	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.182,11	23,64	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1.205,75	72,35	
			TOTAL PARTIDA.....			1.278,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

07.04		ud	SISTEMA DE CONTROL			
			Sistema de control FERROLI SEGURSOL 50 litros para el circuito primario de instalaciones solares, compuesto por: 2 termómetros que actúan al mismo tiempo como válvulas de esfera, válvula de seguridad tarada a 6 bar. con manómetro incorporado, bomba de circulación de tres velocidades, válvula antirretorno de clapeta, caudalímetro con tornillo para regulación de caudal, llave para llenado, y llave para vaciado provista de tapón. Es válido para instalaciones de hasta 50 captadores, totalmente instalado y en funcionamiento.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
C8	1,0000	ud	FERROLI SEGURSOL 50 litros	1.590,00	1.590,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	1.592,25	31,85	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1.624,10	97,45	
			TOTAL PARTIDA.....			1.721,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.05		ud	EQUIPO AUXILIAR. BOMBA DE CALOR			
			Equipo auxiliar. Bomba de calor aire/agua monobloque de alta temperatura con módulo hidráulico integrado marca Carrier modelo 61AF-019, con la certificación Eurovent de eficiencia energética clase A y presenta un coeficiente de rendimiento (COP) superior a 4. Este valor de COP está dentro de los parámetros exigidos para obtener la certificación ecológica Ecolabel, incluye un módulo hidráulico con una bomba de velocidad variable.Con rango de funcionamiento permite temperaturas exteriores de hasta -20 °C y temperaturas del agua de salida de hasta 65 °C para aplicaciones con agua caliente sanitaria. Con sistema de control inteligente de la unidad permite que esta funcione en condiciones extremas y minimiza los tiempos de inactividad. Incluye compresores scroll con inyección de vapor, ventiladores silenciosos fabricados con material compuesto (composite), control de microprocesador autoadaptable, válvula de expansión electrónica, bomba de velocidad variable totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
C9	1,0000	ud	Bomba de calor Carrier modelo 61AF-019	6.728,00	6.728,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	6.730,25	134,61	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	6.864,86	411,89	
			TOTAL PARTIDA.....			7.276,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.06		m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 40 mm			
			m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=40 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F40	1,0000	m	Tubo popipropileno D=40 mm	5,93	5,93	
F41	0,5000	ud	Codo polipropileno 40 mm	2,19	1,10	
F42	0,2500	ud	Manguito polipropileno 40 mm	1,71	0,43	
F43	0,2000	ud	T polipropileno 40 mm	2,60	0,52	
F44	0,1000	ud	Pieza especiales polipropileno D=40 mm	5,40	0,54	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	10,77	0,22	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	10,99	0,66	
			TOTAL PARTIDA.....			11,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

07.07		m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 32 mm			
			m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=32 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F45	1,0000	m	Tubo polipropileno D=32 mm	3,82	3,82	
F46	0,5000	ud	Codo polipropileno 32 mm	1,15	0,58	
F47	0,2500	ud	Manguito polipropileno 32 mm	0,90	0,23	
F48	0,2000	ud	T polipropileno 32 mm	1,39	0,28	
F49	0,1000	ud	Pieza especiales polipropileno D=32 mm	4,60	0,46	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,62	0,15	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,77	0,47	
			TOTAL PARTIDA.....			8,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

07.08		m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 25 mm			
			m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=25 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F50	1,0000	m	Tubo polipropileno D=25 mm	2,34	2,34	
F51	0,5000	ud	Codo polipropileno 25 mm	0,71	0,36	
F52	0,2500	ud	Manguito polipropileno 25 mm	0,58	0,15	
F53	0,2000	ud	T polipropileno 25 mm	0,90	0,18	
F54	0,1000	ud	Pieza especiales polipropileno D=25 mm	4,27	0,43	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,71	0,11	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5,82	0,35	
			TOTAL PARTIDA.....			6,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

07.09		m	AISLAM. COQUILLA ROCLAINE 2" 40 mm			
			m. Aislamiento térmico y protección contra el fuego en tuberías industriales con coquilla cilíndrica de lana de roca basáltica, abierta por su generatriz, ROCLAINE, de 40 mm de espesor, temperatura de trabajo de 650 ºC y reacción ante el fuego tipo M0 (incombustible), de 1,15 m de longitud por pieza, y diámetro interior mínimo de 60 mm, para tuberías de 2".			
OFICIAL1	0,1000	H.	Oficial 1ª	15,50	1,55	
PEON	0,0500	H.	Peón ordinario	14,00	0,70	
F55	1,0500	m	Coquilla ROCLAINE 2" 60 mm E=40	8,64	9,07	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	11,32	0,23	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	11,55	0,69	
			TOTAL PARTIDA.....			12,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA						
08.01		Ud	EQUIPO CLORACIÓN AUTOMÁTICO CON MONITORIZACIÓN DE SEÑALES Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por: - Panel de cloración: ? Centralita de control a microprocesador. - Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico) - Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas) - Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa - Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul - Teclado: 7 teclas - Conexión cables: conectores en doble fila - Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé Contacto limpio. - Medidas: . pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH) . Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000) . Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica) - Módulos de salida asociados a las medidas químicas: . Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA) . Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz) - Módulos de entrada: . Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed) . Hold - Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar) - Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón. ? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel) ? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro. ? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm ? Peso: 7 kg ? Entrada y salida muestra: 8x12			
OFICIAL1	2,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	31,00	
PEON	2,0000	H.	Peón ordinario	14,00	28,00	
CLORACION_1	1,0000	Ud	Panel cloro y ph por sisteme amperométrio	3.666,00	3.666,00	
CLORACION_2	2,0000	Ud	Bomba dosificadora constante	251,00	502,00	
CLORACION_3	2,0000	Ud	Sonda nivel por falta de producto	23,69	47,38	
CLORACION_4	2,0000	Ud	Depósito dosificador 120 litros	81,00	162,00	
CLORACION_5	1,0000	Ud	Bomba regulación 0,33 CV	215,70	215,70	
CLORACION_6	1,0000	Ud	Cuadro de maniobra	216,00	216,00	
CLORACION_7	4,0000	Ud	Cloro envase 20 l diluido 4%	57,00	228,00	
CLORACION_8	4,0000	Ud	Reductor pH agua potable 25 l	57,53	230,12	
CLOR12	1,0000	Ud	Monitorización gestión datos	10.000,00	10.000,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	15.326,20	306,52	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	15.632,72	937,96	
			TOTAL PARTIDA.....			16.570,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL QUINIENTOS SETENTA EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
08.02		Ud	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA CON MONITORIZ			
			SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA AGUA DE RED con sistema de monotirización y gestión de datos Descripción del sistema para tratar el agua mediante la instalación de una línea de tratamiento, con una producción de 25.000 a 30.000 L/día. Con un pre-tratamiento adecuado previo a la planta de ósmosis y características de la planta de ósmosis, modelo ALFA640. Detalle del tratamiento del agua formado por los siguientes equipos: Pre-tratamiento ? Filtración mediante malla 25 micras ? Filtro Cintropur NW25 ? Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras. ? Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1". ? Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro. ? Conexiones de 1". ? Presión Máxima de trabajo: 16 bar. ? Caudal punta máximo: 5,5 m3/h. ? Decloración mediante carbón activo ? Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio ? Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910. ? Material filtrante: 90 Kg de carbón ? Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días. ? Conexiones E/S de 1 ". ? Presión de trabajo de 3 a 8 bar ? Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC ? Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC ? Caudal punta máximo 2,68 m3/h ? Filtración bajo micraje mediante cartuchos Equipo de ósmosis inversa ? Equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, con el equipo de Osmosis Inversa será < 6µS			
OFICIAL1	15,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	232,50	
PEON	15,0000	H.	Peón ordinario	14,00	210,00	
OSMOSIS_1	1,0000	Ud	Filtro Cintropur NW-25	114,00	114,00	
OSM2	1,0000	Ud	Soporte mural NW-25	19,60	19,60	
OSM3	1,0000	Ud	Declorador 18x65	2.461,00	2.461,00	
OSM4	1,0000	Ud	Micro auxiliar lavado declorador	19,45	19,45	
OSM5	1,0000	Ud	Bomba dosificadora AKL 603	370,40	370,40	
OSM6	1,0000	Ud	Depósito 120 l	94,20	94,20	
OSM7	1,0000	Ud	Sonda nivel producto químico	49,79	49,79	
OSM8	4,0000	Ud	Kit tornillos sujeción bomba/depósito	1,00	4,00	
OSM9	20,0000	Ud	Antiincrustante líquido KC3000-H	19,55	391,00	
OSM10	1,0000	Ud	Equipo OI ALFA-640 2000 ppm	11.549,76	11.549,76	
OSM11	1,0000	Ud	Sistema PLC+Modbus	8.927,00	8.927,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares…(s/total)	24.442,70	488,85	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	24.931,55	1.495,89	
				TOTAL PARTIDA.....		26.427,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS MIL CUATROCIENTOS VEINTISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN						
09.01		ud	CUADRO CUARTO TÉCNICO			
			ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada hasta 50 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, 3 diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 3 PIAS de 10A (I+N); 3 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.			
OFICIAL1	0,3000	H.	Oficial 1ª	15,50	4,65	
PEON	0,2000	H.	Peón ordinario	14,00	2,80	
E1	1,0000	ud	Cuadro metálico doble aislamiento estanco	124,30	124,30	
E2	8,0000	ud	PIA I+N 6-10-16-20-25A,S251NB AB	14,28	114,24	
E3	1,0000	ud	Diferencial 80A/4p/30mA	220,95	220,95	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	466,94	9,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	476,28	28,58	
			TOTAL PARTIDA.....			504,86
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
09.02		m	CABLE UNIPOLAR 2,5 mm2			
			Línea de distribución eléctrica, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) H07Z1-K, 750 V, de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 25 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E4	1,0000	m	Tubo flexible corrug D 25 mm categ 3422, ICTA	1,19	1,19	
E5	3,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 2,5 mm²	0,42	1,26	
E10	1,0000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	0,78	
E7	1,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	3,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	8,46	0,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	8,63	0,52	
			TOTAL PARTIDA.....			9,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						
09.03		m	CABLE UNIPOLAR 1,5 mm2			
			Línea de distribución eléctrica, en circuito de alumbrado en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro) H07Z1-K, 750 V, de 1,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E15	1,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	0,79	
E9	2,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	0,50	
E10	1,0000	ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,78	0,78	
E7	1,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	3,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	7,30	0,15	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,45	0,45	
			TOTAL PARTIDA.....			7,90
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.04		m	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4(1x10) mm²			
			Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E11	1,0000	m	Tubo flexible corrug D 40 mm categ 3422, ICTA	2,71	2,71	
E12	4,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 10 mm²	1,63	6,52	
E7	1,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	3,05	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	14,46	0,29	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	14,75	0,89	
			TOTAL PARTIDA.....			15,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

09.05		ud	PUNTO DE LUZ SENCILLO			
			Punto de luz sencillo en alumbrado interior, con caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss Chorus-One blanco o equivalente, con p.p. de tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, cableado con cable cobre 750 V, de 1,5 mm², caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E13	1,0000	ud	Placa One, 2 mód blanco leche, Gewiss Chorus	2,25	2,25	
E14	1,0000	ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód, Gewiss	0,66	0,66	
E15	8,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	6,32	
E9	16,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	4,00	
E16	1,0000	ud	Interruptor 1P. 16 A, 2 mód blanco Gewiss Chorus	4,20	4,20	
E17	1,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	3,20	
E7	8,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	24,40	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	47,21	0,94	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	48,15	2,89	
			TOTAL PARTIDA.....			51,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

09.06		Ud	LUMINARIA DE SUPERFICIE BEGHELLI LED 2x36			
			Suministro y montaje de luminaria de superficie Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 48 80 95 98 100 Lámpara: 1 x 236ED (Factor de corrección 1.000).			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E18	1,0000	Ud	Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K	165,00	165,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	167,18	3,34	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	170,52	10,23	
			TOTAL PARTIDA.....			180,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.07		ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA			
			Luminaria de emergencia de superficie simple, permanente, con tecnología LED, ARGOS LD P3 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 90 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP32 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea decable de cobre H07Z1-K de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E19	1,0000	ud	Luminarias emerg autónomas LED 1 h 90 lm ARGOS LD P3, DAISALUX	125,63	125,63	
E15	7,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	5,53	
E9	14,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 1,5 mm²	0,25	3,50	
E17	1,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	3,20	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	140,04	2,80	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	142,84	8,57	
			TOTAL PARTIDA.....			151,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

09.08		ud	TOMAS DE CORRIENTE 16A			
			Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss ONE blanco o equivalente, caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas, s/RBT-02 y NTE IEB-50.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E13	1,0000	ud	Placa One, 2 mód blanco leche, Gewiss Chorus	2,25	2,25	
E14	1,0000	ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód, Gewiss	0,66	0,66	
E20	1,0000	ud	Toma corriente Schuko 16A 2 mód blanco Gewiss Chorus	6,50	6,50	
E15	5,0000	m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 3422, ICTA	0,79	3,95	
E5	15,0000	m	Conductor cobre H07Z1-K, 750 V, unipolar 2,5 mm²	0,42	6,30	
E17	1,0000	ud	Caja deriv 100x100x50 mm IP 40	3,20	3,20	
E7	5,0000	m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	3,05	15,25	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	40,29	0,81	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	41,10	2,47	
			TOTAL PARTIDA.....			43,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

09.09		ud	TOMA VOZ/DATOS SUPERFICIE (4 ENCHUFES+2 RJ)			
			Conjunto modular para puesto de informática de superficie TM-8 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), totalmente montado e instalado.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E21	8,0000	m	Tubo curv.corr./forrado d.c. color negro D=20 mm para empotrar	0,28	2,24	
E22	24,0000	m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,42	10,08	
E23	1,0000	ud	Conjunto informatica sup. 4+2	66,79	66,79	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	81,29	1,63	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	82,92	4,98	
			TOTAL PARTIDA.....			87,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
09.10		Ud	SENSOR DE RADAR			
			Montaje de sensor de radar para la medición en continua del nivel de líquido sin contacto, montado en superficie horizontal del techo, permite emitir señal de radar a través de una antena, con ranto de medida hasta 8 m, error de medición <5 mm, totalmente montado y funcionando.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E25	1,0000	Ud	Sensor radar Vegapuls C11	600,00	600,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	602,18	12,04	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	614,22	36,85	
			TOTAL PARTIDA.....			651,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

09.11		Ud	DISPLAY CONTROL Y LECTURA			
			Montaje en superficie del dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición en continua, tipo VEGAMET 841 para alimentación en 4-20mA para procesar valores medidos y visualización de los mismos, alimentación on tensión nominal AC 230V, con interface bluetooth, pantalla gráfica cristal líquido LCD iluminada de 89x56 mm, totalmente instalado y funcionando.			
OFICIAL1	0,0500	H.	Oficial 1ª	15,50	0,78	
PEON	0,1000	H.	Peón ordinario	14,00	1,40	
E27	1,0000	Ud	Display de lectura y control de sensor VEGAMET 541	620,00	620,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	622,18	12,44	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	634,62	38,08	
			TOTAL PARTIDA.....			672,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS						
10.01		Ud	**Escalera metálica acceso cubierta**			
			Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
ESCAL	1,0000	UD	Escalera Metalica acero	3.500,00	3.500,00	
FF	1,0000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	1.350,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4.938,50	98,77	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	5.037,27	302,24	
			TOTAL PARTIDA.....			5.339,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

10.02		Ud	**Boca de Hombre- Arqueta Acceso a interior deposito**			
			Ud deAcceso a interior de deposito conformado por tapa de acero, marco, recibido, pintura exterior. Totalmente instalada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
ARQ	1,0000	ud	Acceso Arqueta, marco, recibido, pintura y cierre	2.850,00	2.850,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2.938,50	58,77	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2.997,27	179,84	
			TOTAL PARTIDA.....			3.177,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

10.03		Ud	**Escalera acceso a interior**			
			Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
ESCAL	0,5000	UD	Escalera Metalica acero	3.500,00	1.750,00	
FF	0,5000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	675,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2.513,50	50,27	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2.563,77	153,83	
			TOTAL PARTIDA.....			2.717,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

10.04		Ud	**Pórtico tuberías vial nave de aves**			
			Ud de portico metalico para el paso de instalaciones acorde a planos. totalmente instalado.			
OFICIAL1	3,0000	H.	Oficial 1ª	15,50	46,50	
PEON	3,0000	H.	Peón ordinario	14,00	42,00	
SFS	1,0000	Ud	Portico metalico	4.250,00	4.250,00	
FF	0,2000	Ud	Pintura y acabados	1.350,00	270,00	
%medaux2%	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4.608,50	92,17	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	4.700,67	282,04	
			TOTAL PARTIDA.....			4.982,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD						
SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva						
11.01.01		m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa			
			M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.			
SYS-2	1,0000	m	Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa	5,60	5,60	
			TOTAL PARTIDA.....			5,60
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS						
11.01.02		ml	Montaje Linea de vida UNE EN-795-C			
			Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.			
PEON	1,0000	H.	Peón ordinario	14,00	14,00	
OFICIAL1	0,8520	H.	Oficial 1ª	15,50	13,21	
%CI0300	3,0000	%	Costes Indirectos	27,21	0,82	
			TOTAL PARTIDA.....			28,03
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS						
11.01.03		ml	Malla stoper Naranja			
			Ml se malla stoper totalmente instalada.			
PEON	0,0250	H.	Peón ordinario	14,00	0,35	
OFICIAL1	0,0200	H.	Oficial 1ª	15,50	0,31	
DFWQE	1,0000	ml	Malla Stoper	0,33	0,33	
%CI0300	3,0000	%	Costes Indirectos	0,99	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			1,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual						
11.02.01		Und	Arnés de seguridad			
			Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.			
SYS-3	1,0000	Und	Arnés de seguridad	28,29	28,29	
			TOTAL PARTIDA.....			28,29
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS						
11.02.02		Und	Botas de Seguridad			
			Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-8	0,3300	Und	Botas de Seguridad	50,00	16,50	
			TOTAL PARTIDA.....			16,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
11.02.03		Und	Casco de Seguridad			
			Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.			
SYS-9	1,0000	Und	Casco de Seguridad	2,50	2,50	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
11.02.04		Und	Chaleco Reflectante			
			Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-10	0,3300	Und	Chaleco Reflectante	22,67	7,48	
			TOTAL PARTIDA.....			7,48
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
11.02.05		Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos			
			Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-11	0,3300	Und	Gafas de seguridad contra protecciones e impactos	11,24	3,71	
			TOTAL PARTIDA.....			3,71
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
11.02.06		Und	Absorbedor de energia			
			Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.			
SYS-4	1,0000	Und	Absorbedor de energia segun norma UNE EN 355, amortizable en 5 u	14,23	14,23	
			TOTAL PARTIDA.....			14,23
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS						
11.02.07		Und	Equipo de amarre			
			Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras			
SYS-5	1,0000	Und	Equipo de amarre	7,62	7,62	
			TOTAL PARTIDA.....			7,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						
11.02.08		Und	Conector			
			Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras			
SYS-14	1,0000	Und	Conector	3,47	3,47	
			TOTAL PARTIDA.....			3,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
11.02.09		Und	Guantes de uso general			
			Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-12	1,0000	Und	Guantes de uso general	1,53	1,53	
			TOTAL PARTIDA.....			1,53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS						
11.02.10		Und	Mascarilla autofiltrante para partículas			
			Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.			
SYS-13	1,0000	Und	Mascarilla autofiltrante para particulas	1,50	1,50	
			TOTAL PARTIDA.....			1,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
11.02.11		Und	Protectores Auditivos			
			Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-6	0,3300	Und	Protectores Auditivos	2,18	0,72	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	0,72	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
11.02.12		Und	Mono de trabajo para la construcción.			
			Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.			
SYS-7	1,0000	Und	Ropa de trabajo	25,00	25,00	
			TOTAL PARTIDA.....			25,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos						
11.03.01		Und	**Placa de Señalización de Riesgos**			
			Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.			
SYS-16	0,3300	Und	Placa informativa PVC 50x30cm	6,55	2,16	
			TOTAL PARTIDA.....			2,16
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS						
SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra						
11.04.01		Und	**Botiquín de Primeros Auxilios**			
			Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
SYS-15	1,0000	Und	Botiquín de primeros auxilios	55,00	55,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	55,00	3,30	
			TOTAL PARTIDA.....			58,30
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS						
11.04.02		Und	**Extintor polvo ABC 6 kg**			
			Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
SYS-19	1,0000	Und	Extintor CO2 5 Kg	45,00	45,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	45,00	2,70	
			TOTAL PARTIDA.....			47,70
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS						
12.01		tn	RESIDUOS DE TIERRA VEGETAL Y MALEZA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de tierra vegetal y maleza, procedentes de desbroce o excavación, con códig 010409 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CVTV	1,0000		Canon vertido en gestor autorizado	17,00	17,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	17,00	1,02	
			TOTAL PARTIDA.....			18,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS						
12.02		tn	RESIDUOS DE EXCAVACIÓN EN ROCA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de piedras y gravas, procedentes de excavación, con códig 010408 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
12.03		tn	RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
CV	1,0000	tn	Canon vertido en gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS						
12.04		tn	RESIDUOS METALICOS			
			Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._ASF.	1,0000	tn	Coste de gestión para tratamiento en planta autorizada	1,00	1,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	1,00	0,06	
			TOTAL PARTIDA.....			1,06
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS						
12.05		tn	RESIDUOS DE ASFALTO (fresado)			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos (no especiales), procedentes de fresado de firmes, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._ASF.1	1,0000	tn	Canon de planta asfáltica gestor autorizado	7,00	7,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	7,00	0,42	
			TOTAL PARTIDA.....			7,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS						
12.06		tn	RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.ASF.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,01	12,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,01	0,72	
			TOTAL PARTIDA.....			12,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						
12.07		tn	RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN			
			Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._DEMO.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	12,01	12,01	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	12,01	0,72	
			TOTAL PARTIDA.....			12,73
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.08		tn	RESIDUOS DE HORMIGÓN			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._HORM.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

12.09		tn	RESIDUOS DE LADRILLOS			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST.LAD.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	2,36	2,36	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	2,36	0,14	
			TOTAL PARTIDA.....			2,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

12.10		tn	RESIDUOS DE MADERA			
			Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de madera de código 170201, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
GEST._MAD.	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	35,00	35,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	35,00	2,10	
			TOTAL PARTIDA.....			37,10

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

12.11		tn	RESIDUOS DE PAPEL			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPAP	1,0000	tn	Transporte de papel a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST._PAPEL	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	30,00	30,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	37,00	2,22	
			TOTAL PARTIDA.....			39,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

12.12		tn	RESIDUOS DE PLÁSTICO			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TAPRPLAS	1,0000	tn	Transporte de plástico a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST._PLAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	107,00	6,42	
			TOTAL PARTIDA.....			113,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.13		tn	RESIDUOS DE VIDRIO			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TARVID	1,0000	tn	Transporte de vidrio a planta de gestor autorizado	7,00	7,00	
GEST._PLAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestor autorizado	100,00	100,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	107,00	6,42	
			TOTAL PARTIDA.....			113,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

12.14		tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TBAS	1,0000	tn	Transporte residuos biodegradables o basuras a planta autorizada	8,00	8,00	
GEST.BAS	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos biodegradables, basuras	50,00	50,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	58,00	3,48	
			TOTAL PARTIDA.....			61,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
12.15		tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS			
			Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
TRPP	1,0000	tn	Transporte de residuos peligrosos a plantas de gestión autorizad	8,00	8,00	
GEST.RPP	1,0000	tn	Canon de planta de gestión de residuos peligrosos autorizada	400,00	400,00	
%costind	6,0000	%	Coste indirecto.....(s/total)	408,00	24,48	
				TOTAL PARTIDA.....		432,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Cabildo de Gran Canaria

4.2.1.7.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES

01.01 Tn RETIRADA MATERIAL ANTIGUO DEPÓSITO CIRCULAR

Tn de Retirada de todos los materiales que componían el antiguo depósito de 16 m de diámetro tras la rotura del mismo, se trata de:Chapa metálica galvanizada / Postes metálicos de alrededor / Tensores y tirantes / Lonas de cubrición. Incluido el Transporte a Gestor de Residuos Autorizado.

Maquinaria	366,80
Resto de obra y materiales	29,79
TOTAL PARTIDA	396,59

01.02 ML DEMOLICIÓN MURETE CERRAMIENTO

Ml de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a gestor de residuos autorizado.

Maquinaria	6,60
Resto de obra y materiales	0,53
TOTAL PARTIDA	7,13

01.03 M2 CORTE PAVIMENTO ASFÁLTICO C/DISCO

Corte del borde de calzada con máquina cortadora, longitud del corte por profundidad, totalmente terminado.

Maquinaria	74,05
Resto de obra y materiales	6,01
TOTAL PARTIDA	80,06

01.04 M3 DEMOLICIÓN ANILLO CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO

Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de hormigón en muros, losas, etc, i/retirada de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.

Mano de obra	2,80
Maquinaria	12,10
Resto de obra y materiales	1,21
TOTAL PARTIDA	16,11

01.05 M3 DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO

Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado. Superficie de ejecución de nuevo deposito y cuarto tecnico.

Maquinaria	18,34
Resto de obra y materiales	1,49
TOTAL PARTIDA	19,83

CUADRO DE PRECIOS 2

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01 M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO

M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga a destino en reutilización dentro o fuera de la obra.

Maquinaria.....	6,06
Resto de obra y materiales.....	0,49
TOTAL PARTIDA.....	6,55

02.02 M2 COMPACTACION DE FONDO DE EXCAVACIÓN

M2 de compactacion de fondo de excavación, totalmente terminado.

Maquinaria.....	3,27
Resto de obra y materiales.....	0,27
TOTAL PARTIDA.....	3,54

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES

03.01 m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA

Hormigón en masa HL-150/P/20 SR/MR resistente a sulfatos de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

INCLUYE BOMBEO

Maquinaria	7,18
Resto de obra y materiales	115,19
TOTAL PARTIDA	122,37

03.02 m³ LOSA DE CIMENTACIÓN

Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de losas de cimentación, i/armadura B-500 S (112 kg/m³) y cemento: CEM IV, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

Maquinaria	71,76
Resto de obra y materiales	473,56
TOTAL PARTIDA	545,32

03.03 m³ ZAPATA Y MURO CUARTO TÉCNICO

Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas corrida y muro, i/armadura B-500 S (211 kg/m³) y CEM II/B-S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

Maquinaria	71,76
Resto de obra y materiales	700,82
TOTAL PARTIDA	772,58

03.04 ml JUNTA DE RETRACCIÓN

Junta de retracción/construcción en pavimento continuo de hormigón o en muros, mediante corte con disco de diamante, de 10 mm de anchura y 50 mm de profundidad, sellado de junta, con masilla elastómera Sikaflex Pro-3 de poliuretano en su parte superior, sobre cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 10 mm de diámetro; acabado mediante alisado del material con espátula Sika Rod, además de incluir cinta impermeabilizantede PVC tipo Sika Waterbar V10 ó V15

Maquinaria	71,76
Resto de obra y materiales	14,28
TOTAL PARTIDA	86,04

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO

04.01 m³ PILAR 40x40

Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 182 kg/m³ de acero B 500 S, cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, inclusive con la armadura inferior de refuerzo a punzonameinto s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

Maquinaria	35,88
Resto de obra y materiales	663,64
TOTAL PARTIDA	699,52

04.02 m³ PILARETES DE LAS ESQUINAS

Hormigón armado en pilaretes de 20x20 en el cuarto técnico, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 142 kg/m³ de acero B 500 S cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

Maquinaria	35,88
Resto de obra y materiales	656,07
TOTAL PARTIDA	691,95

04.03 m³ ZUNCHO HUECO ESCALERA VERTICAL

Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Maquinaria	35,88
Resto de obra y materiales	493,78
TOTAL PARTIDA	529,66

04.04 m² FORJADO LOSA ALVEOLAR H-15 + 6 cms

Forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 1,20 m de anchura, capa de compresión de 6 cms de altura, de hormigón HA-30B/20/ IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto (55 kg/m²), totalmente terminado según EHE-08.

Maquinaria	71,76
Resto de obra y materiales	360,47
TOTAL PARTIDA	432,23

04.05 m³ FORJADO LOSA HORMIGÓN

Hormigón armado en losas forjado del depósito, HA-30/B/20/IV+Qa con cemento IV, armado con 305 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.

Maquinaria	35,88
Resto de obra y materiales	966,81
TOTAL PARTIDA	1.002,69

04.06 m³ MÉNSULA APOYO FORJADO CUARTO TÉCNICO

Ménsula de hormigón armado en muro del depósito para apoyo del forjado del cuarto técnico, realizada con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado formado por: superficie encofrante de tablones de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.

Maquinaria	71,76
Resto de obra y materiales	252,85
TOTAL PARTIDA	324,61

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
04.07	m³	MUROS HORMIGÓN ARMADO DEPÓSITO	

Hormigón armado para los muros del depósito de 40 cms de ancho, con HA-30/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (85 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.

Maquinaria.....	71,76
Resto de obra y materiales.....	386,14
TOTAL PARTIDA.....	457,90

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA

05.01 m² BLOQUES MACIZOS

M2 de Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.

Maquinaria	17,94
Resto de obra y materiales	22,83
TOTAL PARTIDA	40,77

05.02 ml PARAPETO DE 50 cms DE ALTURA

Ml Parapeto o pretil de 1 m de altura formado por bloques huecos de hormigón vibrado de 50x25x20 cm, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, pilaretes de 20x15 cm cada 2 m y correa superior de 20 x 15 cm, ambos de hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 redondos de 8 mm y estribos de 6 c/ 30 cm, separadores, incluso replanteo, aplomado, nivelado y humedecido del bloque.

Maquinaria	7,18
Resto de obra y materiales	41,47
TOTAL PARTIDA	48,65

05.03 m² ENLUCIDO DE YESO CUARTO TÉCNICO

Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 4 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.

Mano de obra	7,45
Resto de obra y materiales	5,54
TOTAL PARTIDA	12,99

05.04 m² PINTURA PÉTREA FACHADAS RODILLO

m². Pintura pétrea Juno-red o similar a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, dos manos color.

Mano de obra	7,45
Resto de obra y materiales	4,76
TOTAL PARTIDA	12,21

05.05 m² PINTURA PLÁSTICA COLOR

m². Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	3,00
TOTAL PARTIDA	5,25

05.06 m² PINTURA CUBIERTA

Revestimiento para exteriores a base de resinas de pliolite, Pal-lite Fachadas de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, mate liso, color blanco.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	5,15
TOTAL PARTIDA	7,40

05.07 m² PINTURA SUELO CUARTO TÉCNICO

Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	8,62
TOTAL PARTIDA	10,87

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA

06.01 m² RECIBIDO PUERTA CANCELA EXTERIOR ABATIBLE

m². Recibido de puerta cancela metálica abatible con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/recibido de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, carril circular de rodadura en suelo sentado con hormigón HM-20 N/mm² y tax árido 20 mm, armadura portante de la cancela y en su caso, mecanismos de cierre mecánico o motorizado (sin incluir montaje de motor) y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.

Mano de obra	7,45
Resto de obra y materiales	1,74
TOTAL PARTIDA	9,19

06.02 ud PUERTA METÁLICA CON VENTILACIÓN

ud. Puerta metálica C.T. integrado en edificio de dos hojas mod. pct-25150-01, IK-10 e IP-33, fábricada en chapa lisa galvanizada Z-275. Puerta y marco en 2 mm de espesor. Medidas totales 1500 x 2600 mm. Con bisagras en acero inoxidable. Apertura 180°, garras metálicas en el propio marco para fijación a obra. Señal riesgo eléctrico según RD 485/97. Acabado base imprimación en polvo poliester qualicoat clase 1, incluye 4 rejillas mod. rct-6050-01. i/ herrajes de colgar y seguridad. Totalmente montada. Según UNE-EN 50102, UNE-20324.

Mano de obra	7,45
Resto de obra y materiales	1.790,20
TOTAL PARTIDA	1.797,65

06.03 ud VENTANAS CORREDERAS

Ventana de dos hojas corredera de aluminio, lacado color standard, de 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000 Perimetral CORTIZO o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, compuesta por perfiles TSAC de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5 de canal europeo, marco de 40/45/60 mm y hoja de 26 mm (recta o achaflanada) ó 27,5 mm (curva), formado por perfiles de 1,5 mm de espesor, lacado mediante ciclo de desengrase, decapado, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado de 60 y 100 micras de espesor según sello QUALICOAT, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 12207); clase 8A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211), con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 4+8+4 mm (cristal+cámara+cristal), incluso precerco de aluminio sistema CORTIZO, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con las serie suministrada por STAC accesorios CORTIZO, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.

Mano de obra	7,45
Resto de obra y materiales	205,00
TOTAL PARTIDA	212,45

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.

07.01 ud CAPTADOR SOLAR PLANO

ud. Captador Solar Plano selectivo vertical, marca FERROLI ECOTOP VRFA-HRF de 2,0 m² de superficie bruta, y 1,78 m² de superficie útil de captación, para montaje sobre cubierta plana o cubierta inclinada. Absorbedor altamente selectivo fábricado en hoja y de tubos de cobre en doble parrilla soldados a ultrasonidos ó láser, con revestimiento selectivo de titanio. Coeficiente absorción = 0,95. Estructura de aluminio de 0,7 mm de espesor y marco exterior de perfil de aluminio pintado electrostáticamente. Aislamiento posterior de poliuretano rígido (20 mm) y lana de vidrio con tejido negro. Aislamiento lateral de lana de vidrio. Cubierta transparente en vidrio altamente resistente de 4 mm Permite conexiones en paralelo hasta baterías de 5 captadores mediante racores de compresión. Medidas 1000x2000x90 mm Homologado por el Ministerio de Industria con NPS-12110. Totalmente instalado, incluso transporte, montaje y conexionado.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	816,05
TOTAL PARTIDA	818,30

07.02 ud INTERACUMULADOR DOBLE SERPENTÍN

ud. Depósito para acumulación y producción de agua caliente, marca FERCO XEP2000 , de 2000 litros de capacidad, de doble sepentín con boca de hombre lateral, fábricado en Acero inoxidable AISI 444 (1.4521) aislado térmicamente con 80mm de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC, protección catódica, incluso termómetro, válvula de seguridad, vaciado, valvulería, purga automáticaa, by - pass, accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.

Mano de obra	147,50
Resto de obra y materiales	11.024,30
TOTAL PARTIDA	11.171,80

07.03 ud CIRCULADOR FERROLI HIDRO 30

ud. Circulador Grundfos, modelo UPS 32-80 para instalación con presión y temperatura máxima de 10 bar y 110°C respectivamente, constituido por motor de rotor encapsulado, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 245 W, monofásica, conexión G 2, incluso válvulas, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	1.275,85
TOTAL PARTIDA	1.278,10

07.04 ud SISTEMA DE CONTROL

Sistema de control FERROLI SEGURSOL 50 litros para el circuito primario de instalaciones solares, compuesto por: 2 termómetros que actúan al mismo tiempo como válvulas de esfera, válvula de seguridad tarada a 6 bar. con manómetro incorporado, bomba de circulación de tres velocidades, válvula antirretorno de clapeta, caudalímetro con tornillo para regulación de caudal, llave para llenado, y llave para vaciado provista de tapón. Es válido para instalaciones de hasta 50 captadores, totalmente instalado y en funcionamiento.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	1.719,30
TOTAL PARTIDA	1.721,55

07.05 ud EQUIPO AUXILIAR. BOMBA DE CALOR

Equipo auxiliar. Bomba de calor aire/agua monobloque de alta temperatura con módulo hidráulico integrado marca Carrier modelo 61AF-019, con la certificación Eurovent de eficiencia energética clase A y presenta un coeficiente de rendimiento (COP) superior a 4. Este valor de COP está dentro de los parámetros exigidos para obtener la certificación ecológica Ecolabel, incluye un módulo hidráulico con una bomba de velocidad variable.Con rango de funcionamiento permite temperaturas exteriores de hasta -20 °C y temperaturas del agua de salida de hasta 65 °C para aplicaciones con agua caliente sanitaria.
Con sistema de control inteligente de la unidad permite que esta funcione en condiciones extremas y minimiza los
tiempos de inactividad. Incluye compresores scroll con inyección de vapor, ventiladores silenciosos fabricados con material compuesto (composite), control de microprocesador autoadaptable, válvula de expansión electrónica, bomba de velocidad variable totalmente instalado s/NTE-ICI-16.

Mano de obra	2,25
Resto de obra y materiales	7.274,50
TOTAL PARTIDA	7.276,75

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.06	m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 40 mm	
		m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=40 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	9,40
		TOTAL PARTIDA.....	11,65
07.07	m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 32 mm	
		m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=32 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	5,99
		TOTAL PARTIDA.....	8,24
07.08	m	TUBERÍA DE POLIPROPILENO 25 mm	
		m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=25 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.	
		Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	3,92
		TOTAL PARTIDA.....	6,17
07.09	m	AISLAM. COQUILLA ROCLAINE 2" 40 mm	
		m. Aislamiento térmico y protección contra el fuego en tuberías industriales con coquilla cilíndrica de lana de roca basáltica, abierta por su generatriz, ROCLAINE, de 40 mm de espesor, temperatura de trabajo de 650 ºC y reacción ante el fuego tipo M0 (incombustible), de 1,15 m de longitud por pieza, y diámetro interior mínimo de 60 mm, para tuberías de 2".	
		Mano de obra.....	2,25
		Resto de obra y materiales.....	9,99
		TOTAL PARTIDA.....	12,24

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA

08.01 Ud EQUIPO CLORACIÓN AUTOMÁTICO CON MONITORIZACIÓN DE SEÑALES

Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por:
- Panel de cloración:
? Centralita de control a microprocesador.
- Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico)
- Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas)
- Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa
- Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul
- Teclado: 7 teclas
- Conexión cables: conectores en doble fila
- Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé Contacto limpio.
- Medidas:
. pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH)
. Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000)
. Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica)
- Módulos de salida asociados a las medidas químicas:
. Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA)
. Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz)
- Módulos de entrada:
. Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed)
. Hold
- Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar)
- Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón.
? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel)
? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro.
? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm
? Peso: 7 kg
? Entrada y salida muestra: 8x12

Mano de obra.....	59,00
Resto de obra y materiales.....	16.511,68
TOTAL PARTIDA.....	16.570,68

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
08.02	Ud	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA CON MONITORIZ	

SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA AGUA DE RED con sistema de monotirización y gestión de datos

Descripción del sistema para tratar el agua mediante la instalación de una línea de tratamiento, con una producción de 25.000 a 30.000 L/día.

Con un pre-tratamiento adecuado previo a la planta de ósmosis y características de la planta de ósmosis, modelo ALFA640.

Detalle del tratamiento del agua formado por los siguientes equipos:

Pre-tratamiento

? Filtración mediante malla 25 micras

? Filtro Cintropur NW25
? Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras.
? Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1".
? Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro.
? Conexiones de 1".
? Presión Máxima de trabajo: 16 bar.
? Caudal punta máximo: 5,5 m3/h.

? Decloración mediante carbón activo

? Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio
? Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910.
? Material filtrante: 90 Kg de carbón
? Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días.
? Conexiones E/S de 1 ".
? Presión de trabajo de 3 a 8 bar
? Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC
? Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC
? Caudal punta máximo 2,68 m3/h
? Filtración bajo micraje mediante cartuchos

Equipo de ósmosis inversa

? Equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, con el equipo de Osmosis Inversa será < 6µS

Mano de obra.....	442,50
Resto de obra y materiales.....	25.984,94
TOTAL PARTIDA.....	26.427,44

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN

09.01 ud CUADRO CUARTO TÉCNICO

ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada hasta 50 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, 3 diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 3 PIAS de 10A (I+N); 3 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.

Mano de obra	7,45
Resto de obra y materiales	497,41
TOTAL PARTIDA	504,86

09.02 m CABLE UNIPOLAR 2,5 mm2

Línea de distribución eléctrica, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) H07Z1-K, 750 V, de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 25 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.

Mano de obra	2,18
Maquinaria	3,05
Resto de obra y materiales	3,92
TOTAL PARTIDA	9,15

09.03 m CABLE UNIPOLAR 1,5 mm2

Línea de distribución eléctrica, en circuito de alumbrado en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro) H07Z1-K, 750 V, de 1,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.

Mano de obra	2,18
Maquinaria	3,05
Resto de obra y materiales	2,67
TOTAL PARTIDA	7,90

09.04 m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4(1x10) mm²

Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.

Mano de obra	2,18
Maquinaria	3,05
Resto de obra y materiales	10,41
TOTAL PARTIDA	15,64

09.05 ud PUNTO DE LUZ SENCILLO

Punto de luz sencillo en alumbrado interior, con caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss Chorus-One blanco o equivalente, con p.p. de tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, cableado con cable cobre 750 V, de 1,5 mm², caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.

Mano de obra	2,18
Maquinaria	24,40
Resto de obra y materiales	24,46
TOTAL PARTIDA	51,04

09.06 Ud LUMINARIA DE SUPERFICIE BEGHELLI LED 2x36

Suministro y montaje de luminaria de superficie Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 48 80 95 98 100 Lámpara: 1 x 236ED (Factor de corrección 1.000).

Mano de obra	2,18
Resto de obra y materiales	178,57
TOTAL PARTIDA	180,75

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
09.07	ud	LUMINARIA DE EMERGENCIA	
		Luminaria de emergencia de superficie simple, permanente, con tecnología LED, ARGOS LD P3 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 90 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP32 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea decable de cobre H07Z1-K de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02	
		Mano de obra	2,18
		Resto de obra y materiales	149,23
		TOTAL PARTIDA	151,41
09.08	ud	TOMAS DE CORRIENTE 16A	
		Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss ONE blanco o equivalente, caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas, s/RBT-02 y NTE IEB-50.	
		Mano de obra	2,18
		Maquinaria	15,25
		Resto de obra y materiales	26,14
		TOTAL PARTIDA	43,57
09.09	ud	TOMA VOZ/DATOS SUPERFICIE (4 ENCHUFES+2 RJ)	
		Conjunto modular para puesto de informática de superficie TM-8 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), totalmente montado e instalado.	
		Mano de obra	2,18
		Resto de obra y materiales	85,72
		TOTAL PARTIDA	87,90
09.10	Ud	SENSOR DE RADAR	
		Montaje de sensor de radar para la medición en continua del nivel de líquido sin contacto, montado en superficie horizontal del techo, permite emitir señal de radar a través de una antena, con ranto de medida hasta 8 m, error de medición <5 mm, totalmente montado y funcionando.	
		Mano de obra	2,18
		Resto de obra y materiales	648,89
		TOTAL PARTIDA	651,07
09.11	Ud	DISPLAY CONTROL Y LECTURA	
		Montaje en superficie del dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición en continua, tipo VEGAMET 841 para alimentación en 4-20mA para procesar valores medidos y visualización de los mismos, alimentación on tensión nominal AC 230V, con interface bluetooth, pantalla gráfica cristal líquido LCD iluminada de 89x56 mm, totalmente instalado y funcionando.	
		Mano de obra	2,18
		Resto de obra y materiales	670,52
		TOTAL PARTIDA	672,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS

10.01 Ud Escalera metálica acceso cubierta

Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.

Mano de obra	88,50
Resto de obra y materiales	5.251,01
TOTAL PARTIDA	5.339,51

10.02 Ud Boca de Hombre- Arqueta Acceso a interior deposito

Ud deAcceso a interior de deposito conformado por tapa de acero, marco, recibido, pintura exterior. Totalmente instalada.

Mano de obra	88,50
Resto de obra y materiales	3.088,61
TOTAL PARTIDA	3.177,11

10.03 Ud Escalera acceso a interior

Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.

Mano de obra	88,50
Resto de obra y materiales	2.629,10
TOTAL PARTIDA	2.717,60

10.04 Ud Pórtico tuberías vial nave de aves

Ud de portico metalico para el paso de instalaciones acorde a planos. totalmente instalado.

Mano de obra	88,50
Resto de obra y materiales	4.894,21
TOTAL PARTIDA	4.982,71

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva

11.01.01 m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa

M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.

Resto de obra y materiales	5,60
TOTAL PARTIDA	5,60

11.01.02 ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C

Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.

Mano de obra	27,21
Resto de obra y materiales	0,82
TOTAL PARTIDA	28,03

11.01.03 ml Malla stoper Naranja

Ml se malla stoper totalmente instalada.

Mano de obra	0,66
Resto de obra y materiales	0,36
TOTAL PARTIDA	1,02

SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual

11.02.01 Und Arnés de seguridad

Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.

Resto de obra y materiales	28,29
TOTAL PARTIDA	28,29

11.02.02 Und Botas de Seguridad

Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	16,50
TOTAL PARTIDA	16,50

11.02.03 Und Casco de Seguridad

Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	2,50
TOTAL PARTIDA	2,50

11.02.04 Und Chaleco Reflectante

Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	7,48
TOTAL PARTIDA	7,48

11.02.05 Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos

Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.

Resto de obra y materiales	3,71
TOTAL PARTIDA	3,71

11.02.06 Und Absorbedor de energia

Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.

Resto de obra y materiales	14,23
TOTAL PARTIDA	14,23

11.02.07 Und Equipo de amarre

Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras

Resto de obra y materiales	7,62
TOTAL PARTIDA	7,62

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
11.02.08	Und	Conector	
		Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras	
		Resto de obra y materiales.....	3,47
		TOTAL PARTIDA.....	3,47
11.02.09	Und	Guantes de uso general	
		Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	1,53
		TOTAL PARTIDA.....	1,53
11.02.10	Und	Mascarilla autofiltrante para partículas	
		Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.	
		Resto de obra y materiales.....	1,50
		TOTAL PARTIDA.....	1,50
11.02.11	Und	Protectores Auditivos	
		Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	0,76
		TOTAL PARTIDA.....	0,76
11.02.12	Und	Mono de trabajo para la construcción.	
		Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.	
		Resto de obra y materiales.....	25,00
		TOTAL PARTIDA.....	25,00
SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos			
11.03.01	Und	Placa de Señalización de Riesgos	
		Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.	
		Resto de obra y materiales.....	2,16
		TOTAL PARTIDA.....	2,16
SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
11.04.01	Und	Botiquín de Primeros Auxilios	
		Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
		Resto de obra y materiales.....	58,30
		TOTAL PARTIDA.....	58,30
11.04.02	Und	Extintor polvo ABC 6 kg	
		Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	47,70
		TOTAL PARTIDA.....	47,70

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO

CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS

12.03 tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	2,50
TOTAL PARTIDA	2,50

12.04 tn RESIDUOS METALICOS

Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	1,06
TOTAL PARTIDA	1,06

12.06 tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)

Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	12,73
TOTAL PARTIDA	12,73

12.07 tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN

Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	12,73
TOTAL PARTIDA	12,73

12.08 tn RESIDUOS DE HORMIGÓN

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	2,50
TOTAL PARTIDA	2,50

12.09 tn RESIDUOS DE LADRILLOS

Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Resto de obra y materiales	2,50
TOTAL PARTIDA	2,50

12.11 tn RESIDUOS DE PAPEL

Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	32,22
TOTAL PARTIDA	39,22

12.12 tn RESIDUOS DE PLÁSTICO

Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	106,42
TOTAL PARTIDA	113,42

12.13 tn RESIDUOS DE VIDRIO

Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)

Maquinaria	7,00
Resto de obra y materiales	106,42
TOTAL PARTIDA	113,42

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
12.14	tn	RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS	
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	53,48
		TOTAL PARTIDA.....	61,48
12.15	tn	RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS	
		Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)	
		Maquinaria.....	8,00
		Resto de obra y materiales.....	424,48
		TOTAL PARTIDA.....	432,48

Cabildo de Gran Canaria

4.3.- PRESUPUESTO PARCIAL

Civil21 INGENIERIA

ROSILLO INGENIEROS
SERVICIOS TÉCNICOS DE INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

PRESUPUESTO

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES			
01.01	Tn RETIRADA MATERIAL ANTIGUO DEPÓSITO CIRCULAR			
	Tn de Retirada de todos los materiales que componían el antiguo depósito de 16 m de diámetro tras la rotura del mismo, se trata de:Chapa metálica galvanizada / Postes metálicos de alrededor / Tensores y tirantes / Lonas de cubrición. Incluido el Transporte a Gestor de Residuos Autorizado.			
		6,40	396,59	2.538,18
01.02	ML DEMOLICIÓN MURETE CERRAMIENTO			
	Ml de demolición de pretiles de carretera ejecutado con mampostería ordinaria recibida con mortero, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a gestor de residuos autorizado.			
		2,20	7,13	15,69
01.03	M2 CORTE PAVIMENTO ASFÁLTICO C/DISCO			
	Corte del borde de calzada con máquina cortadora, longitud del corte por profundidad, totalmente terminado.			
		10,76	80,06	861,45
01.04	M3 DEMOLICIÓN ANILLO CIMENTACIÓN HORMIGÓN ARMADO			
	Demolición, por medios mecánicos, de fábrica de hormigón en muros, losas, etc, i/retirada de escombros agestor de residuos autorizado, totalmente terminado.			
		32,64	16,11	525,83
01.05	M3 DEMOL. TRANS. TODO TIPO PAVIMENTO			
	Demolición de firmes o pavimentos de cualquier tipo, incluso carga y transporte de los productos resultantes a gestor de residuos autorizado. Superficie de ejecución de nuevo deposito y cuarto tecnico.			
		95,70	19,83	1.897,73
	TOTAL CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES.....			5.838,88

PRESUPUESTO

DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			
02.01	M3. EXCAV. EN DESMONTE TODO TIPO TERRENO			
	M3. Excavación en desmonte en cualquier tipo de terreno incluso p.p. de roca, refino de taludes, carga, transporte y descarga a destino en reutilización dentro o fuera de la obra.			
		612,96	6,55	4.014,89
02.02	M2 COMPACTACION DE FONDO DE EXCAVACIÓN			
	M2 de compactacion de fondo de excavación, totalmente terminado.			
		377,05	3,54	1.334,76
	TOTAL CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS			5.349,65

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES			
03.01	m³ HORMIGÓN DE LIMPIEZA			
	Hormigón en masa HL-150/P/20 SR/MR resistente a sulfatos de dosificación 150 kg/m³, con tamaño máximo del árido de 20 mm elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocación. El espesor mínimo será de 10 cm, según CTE/DB-SE-C y EHE-08. INCLUYE BOMBEO			
		22,28	122,37	2.726,40
03.02	m³ LOSA DE CIMENTACIÓN			
	Hormigón armado HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km, en relleno de losas de cimentación, i/armadura B-500 S (112 kg/m³) y cemento: CEM IV, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
		108,75	545,32	59.303,55
03.03	m³ ZAPATA Y MURO CUARTO TÉCNICO			
	Hormigón armado HA-30/B/20/IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en relleno de zapatas corrida y muro, i/armadura B-500 S (211 kg/m³) y CEM II/B-S, encofrado y desencofrado, vertido por medio de pluma-grúa, vibrado y colocación. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
		6,11	772,58	4.720,46
03.04	ml JUNTA DE RETRACCIÓN			
	Junta de retracción/construcción en pavimento continuo de hormigón o en muros, mediante corte con disco de diamante, de 10 mm de anchura y 50 mm de profundidad, sellado de junta, con masilla elastómera Sikaflex Pro-3 de poliuretano en su parte superior, sobre cordón de polietileno expandido de celdas cerradas, de sección circular de 10 mm de diámetro; acabado mediante alisado del material con espátula Sika Rod, además de incluir cinta impermeabilizantede PVC tipo Sika Waterbar V10 ó V15			
		48,60	86,04	4.181,54
	TOTAL CAPÍTULO 03 CIMENTACIONES.....			70.931,95

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO			
04.01	m³ PILAR 40x40			
	Hormigón armado para dejar visto en pilares rectangulares, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 182 kg/m³ de acero B 500 S, cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, inclusive con la armadura inferior de refuerzo a punzonameinto s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
		0,77	699,52	538,63
04.02	m³ PILARETES DE LAS ESQUINAS			
	Hormigón armado en pilaretes de 20x20 en el cuarto técnico, HA-30/B/20/IV+Qa N/mm², armado con 142 kg/m³ de acero B 500 S cemento: CEM IV, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado y desencofrado, vertido, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
		1,20	691,95	830,34
04.03	m³ ZUNCHO HUECO ESCALERA VERTICAL			
	Zuncho de borde de forjado de hormigón armado, realizado con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, y vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 105 kg/m³; montaje y desmontaje del sistema de encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller industrial y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
		0,36	529,66	190,68
04.04	m² FORJADO LOSA ALVEOLAR H-15 + 6 cms			
	Forjado compuesto de losa alveolar de hormigón pretensado, de 15 cm de canto y 1,20 m de anchura, capa de compresión de 6 cms de altura, de hormigón HA-30B/20/ IIIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central, con pp/ de zunchos y armadura de reparto (55 kg/m²), totalmente terminado según EHE-08.			
		47,25	432,23	20.422,87
04.05	m³ FORJADO LOSA HORMIGÓN			
	Hormigón armado en losas forjado del depósito, HA-30/B/20/IV+Qa con cemento IV, armado con 305 kg/m³ de acero B 500 S, incluso elaboración, colocación de las armaduras, separadores, encofrado, vertido, desencofrado, vibrado y curado, s/EHE-08 y C.T.E. DB SE.			
		54,00	1.002,69	54.145,26
04.06	m³ MÉNSULA APOYO FORJADO CUARTO TÉCNICO			
	Ménsula de hormigón armado en muro del depósito para apoyo del forjado del cuarto técnico, realizada con hormigón HA-30/B/20/IV+Qa fabricado en central, con cemento IV, vertido con bomba, y acero UNE-EN 10080 B 500 S, con una cuantía aproximada de 40 kg/m³. Montaje y desmontaje de sistema de encofrado formado por: superficie encofrante de tablones de madera, amortizables en 10 usos y estructura soporte vertical de puntales metálicos, amortizables en 150 usos. Incluso alambre de atar, separadores y líquido desencofrante, para evitar la adherencia del hormigón al encofrado. El precio incluye la elaboración de la ferralla (corte, doblado y conformado de elementos) en taller de obra y el montaje en el lugar definitivo de su colocación en obra.			
		2,79	324,61	905,66
04.07	m³ MUROS HORMIGÓN ARMADO DEPÓSITO			
	Hormigón armado para los muros del depósito de 40 cms de ancho, con HA-30/P/20/ IIa N/mm², con tamaño máximo del árido de 20 mm, elaborado en central para un desplazamiento máximo a la obra de 10 km en rellenos de muros, incluso armadura B-500 S (85 kg/m³), equivalente a cuadrícula de 20x20 cm de redondo D=12 mm), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, i/ aplicación de desencofrante, vertido con la grúa de la obra y vibrado. Según CTE/DB-SE-C y EHE-08.			
		107,02	457,90	49.004,46
	TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO.....			126.037,90

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA			
05.01	m² BLOQUES MACIZOS			
	M2 de Fábrica de bloques macizos de hormigón vibrado de 20 cm de espesor, (20x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de anclaje a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.			
		62,14	40,77	2.533,45
05.02	ml PARAPETO DE 50 cms DE ALTURA			
	Ml Parapeto o pretil de 1 m de altura formado por bloques huecos de hormigón vibrado de 50x25x20 cm, tomados con mortero 1:6 de cemento y arena, pilaretes de 20x15 cm cada 2 m y correa superior de 20 x 15 cm, ambos de hormigón HA-25/P/16/I, armado con 4 redondos de 8 mm y estribos de 6 c/ 30 cm, separadores, incluso replanteo, aplomado, nivelado y humedecido del bloque.			
		64,34	48,65	3.130,14
05.03	m² ENLUCIDO DE YESO CUARTO TÉCNICO			
	Revestimiento de yeso de construcción B1, proyectado, a buena vista, sobre paramento horizontal, hasta 4 m de altura, previa colocación de malla antiálcalis en cambios de material, acabado enlucido con yeso de aplicación en capa fina C6, de 15 mm de espesor, sin guardavivos.			
		126,06	12,99	1.637,52
05.04	m² PINTURA PÉTREA FACHADAS RODILLO			
	m². Pintura pétrea Juno-red o similar a base de resinas de polimerización acrílica, aplicada con rodillo sobre paramentos verticales y horizontales de fachada, dos manos color.			
		276,71	12,21	3.378,63
05.05	m² PINTURA PLÁSTICA COLOR			
	m². Pintura plástica color lisa PROCOLOR mix o similar en paramentos verticales y horizontales, lavable dos manos, i/lijado y emplastecido.			
		62,70	5,25	329,18
05.06	m² PINTURA CUBIERTA			
	Revestimiento para exteriores a base de resinas de pliolite, Pal-lite Fachadas de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, mate liso, color blanco.			
		382,65	7,40	2.831,61
05.07	m² PINTURA SUELO CUARTO TÉCNICO			
	Pintura de pavimento para garajes..., de resina epoxi Palverol o equivalente, color a elegir, aplicada a base de imprimación y dos capas puras de material, incluso preparación del soporte.			
		44,10	10,87	479,37
	TOTAL CAPÍTULO 05 ALBAÑILERÍA.....			14.319,90

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA			
06.01	m² RECIBIDO PUERTA CANCELA EXTERIOR ABATIBLE			
	m². Recibido de puerta cancela metálica abatible con mortero de cemento y arena de río M10 según UNE-EN 998-2, totalmente colocada y aplomada, i/recibido de bisagras o anclajes metálicos laterales de los bastidores, carril circular de rodadura en suelo sentado con hormigón HM-20 N/mm² y tax árido 20 mm, armadura portante de la cancela y en su caso, mecanismos de cierre mecánico o motorizado (sin incluir montaje de motor) y p.p. de medios auxiliares y elementos de anclaje.			
		7,80	9,19	71,68
06.02	ud PUERTA METÁLICA CON VENTILACIÓN			
	ud. Puerta metálica C.T. integrado en edificio de dos hojas mod. pct-25150-01, IK-10 e IP-33, fábricada en chapa lisa galvanizada Z-275. Puerta y marco en 2 mm de espesor. Medidas totales 1500 x 2600 mm. Con bisagras en acero inoxidable. Apertura 180°, garras metálicas en el propio marco para fijación a obra. Señal riesgo eléctrico según RD 485/97. Acabado base imprimación en polvo poliester qualicoat clase 1, incluye 4 rejillas mod. rct-6050-01. i/ herrajes de colgar y seguridad. Totalmente montada. Según UNE-EN 50102, UNE-20324.			
		1,00	1.797,65	1.797,65
06.03	ud VENTANAS CORREDERAS			
	Ventana de dos hojas corredera de aluminio, lacado color standard, de 0,80x1,20 m, SISTEMA 2000 Perimetral CORTIZO o equivalente, con marcado CE s/UNE-EN 14351-1, compuesta por perfiles TSAC de aleación de aluminio 6063 y tratamiento térmico T-5 de canal europeo, marco de 40/45/60 mm y hoja de 26 mm (recta o achaflanada) ó 27,5 mm (curva), formado por perfiles de 1,5 mm de espesor, lacado mediante ciclo de desengrase, decapado, lavado, oxidación controlada, secado y termolacado de 60 y 100 micras de espesor según sello QUALICOAT, con clasificaciones: clase 3, según ensayo de permeabilidad al aire (UNE-EN 12207); clase 8A, según ensayo de estanqueidad al agua (UNE-EN 12208) y clase C5, según ensayo de resistencia al viento (UNE-EN 12211), con doble acristalamiento formado por dos vidrios monolíticos incoloros con cámara de aire, de espesor total 4+8+4 mm (cristal+cámara+cristal), incluso precerco de aluminio sistema CORTIZO, tapajuntas, herrajes del propio sistema, escuadras, juntas de EPDM, imprimación con liquido sellador en cortes y taladros, tornillos en acero inoxidable, sellado perimetral con masilla de poliuretano. Accesorios, herrajes de colgar y apertura homologados con las serie suministrada por STAC accesorios CORTIZO, recibido del precerco, montaje, ajuste, aplomado, nivelado, colocación y ayudas de albañilería, según C.T.E.			
		3,00	212,45	637,35
	TOTAL CAPÍTULO 06 CARPINTERÍA.....			2.506,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.			
07.01	ud CAPTADOR SOLAR PLANO			
	ud. Captador Solar Plano selectivo vertical, marca FERROLI ECOTOP VRFA-HRF de 2,0 m² de superficie bruta, y 1,78 m² de superficie útil de captación, para montaje sobre cubierta plana o cubierta inclinada. Absorbedor altamente selectivo fábricado en hoja y de tubos de cobre en doble parrilla soldados a ultrasonidos ó láser, con revestimiento selectivo de titanio. Coeficiente absorción = 0,95. Estructura de aluminio de 0,7 mm de espesor y marco exterior de perfil de aluminio pintado electrostáticamente. Aislamiento posterior de poliuretano rígido (20 mm) y lana de vidrio con tejido negro. Aislamiento lateral de lana de vidrio. Cubierta transparente en vidrio altamente resistente de 4 mm Permite conexiones en paralelo hasta baterías de 5 captadores mediante racores de compresión. Medidas 1000x2000x90 mm Homologado por el Ministerio de Industria con NPS-12110. Totalmente instalado, incluso transporte, montaje y conexionado.			
		15,00	818,30	12.274,50
07.02	ud INTERACUMULADOR DOBLE SERPENTÍN			
	ud. Depósito para acumulación y producción de agua caliente, marca FERCO XEP2000 , de 2000 litros de capacidad, de doble sepentín con boca de hombre lateral, fábricado en Acero inoxidable AISI 444 (1.4521) aislado térmicamente con 80mm de espuma rígida de poliuretano inyectado en molde y libre de CFC, protección catódica, incluso termómetro, válvula de seguridad, vaciado, valvulería, purga automáticaa, by - pass, accesorios y pequeño material, completamente montado, probado y funcionando.			
		1,00	11.171,80	11.171,80
07.03	ud CIRCULADOR FERROLI HIDRO 30			
	ud. Circulador Grundfos, modelo UPS 32-80 para instalación con presión y temperatura máxima de 10 bar y 110°C respectivamente, constituido por motor de rotor encapsulado, selector de 3 velocidades, con una potencia absorbida de 245 W, monofásica, conexión G 2, incluso válvulas, accesorios y pequeño material, completamente montada, probada y funcionando.			
		1,00	1.278,10	1.278,10
07.04	ud SISTEMA DE CONTROL			
	Sistema de control FERROLI SEGURSOL 50 litros para el circuito primario de instalaciones solares, compuesto por: 2 termómetros que actúan al mismo tiempo como válvulas de esfera, válvula de seguridad tarada a 6 bar. con manómetro incorporado, bomba de circulación de tres velocidades, válvula antirretorno de clapeta, caudalímetro con tornillo para regulación de caudal, llave para llenado, y llave para vaciado provista de tapón. Es válido para instalaciones de hasta 50 captadores, totalmente instalado y en funcionamiento.			
		1,00	1.721,55	1.721,55
07.05	ud EQUIPO AUXILIAR. BOMBA DE CALOR			
	Equipo auxiliar. Bomba de calor aire/agua monobloque de alta temperatura con módulo hidráulico integrado marca Carrier modelo 61AF-019, con la certificación Eurovent de eficiencia energética clase A y presenta un coeficiente de rendimiento (COP) superior a 4. Este valor de COP está dentro de los parámetros exigidos para obtener la certificación ecológica Ecolabel, incluye un módulo hidráulico con una bomba de velocidad variable.Con rango de funcionamiento permite temperaturas exteriores de hasta -20 °C y temperaturas del agua de salida de hasta 65 °C para aplicaciones con agua caliente sanitaria. Con sistema de control inteligente de la unidad permite que esta funcione en condiciones extremas y minimiza los tiempos de inactividad. Incluye compresores scroll con inyección de vapor, ventiladores silenciosos fabricados con material compuesto (composite), control de microprocesador autoadaptable, válvula de expansión electrónica, bomba de velocidad variable totalmente instalado s/NTE-ICI-16.			
		1,00	7.276,75	7.276,75
07.06	m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 40 mm			
	m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=40 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
		360,00	11,65	4.194,00

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
07.07	m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 32 mm			
	m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=32 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
		114,50	8,24	943,48
07.08	m TUBERÍA DE POLIPROPILENO 25 mm			
	m. Tubería de polipropileno (P.P) de D=25 mm, según normas UNE 53.380-90; Parte 2, i/ p.p. codos, manguitos y demás accesorios, totalmente instalada, según CTE/ DB-HS 4 suministro de agua.			
		10,00	6,17	61,70
07.09	m AISLAM. COQUILLA ROCLAINE 2" 40 mm			
	m. Aislamiento térmico y protección contra el fuego en tuberías industriales con coquilla cilíndrica de lana de roca basáltica, abierta por su generatriz, ROCLAINE, de 40 mm de espesor, temperatura de trabajo de 650 ºC y reacción ante el fuego tipo M0 (incombustible), de 1,15 m de longitud por pieza, y diámetro interior mínimo de 60 mm, para tuberías de 2".			
		324,50	12,24	3.971,88
	TOTAL CAPÍTULO 07 INSTALACIÓN A.C.S.....			42.893,76

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA			
08.01	Ud EQUIPO CLORACIÓN AUTOMÁTICO CON MONITORIZACIÓN DE SEÑALES Sistema de cloración y regulación de pH en panel que permite la constante regulación y control de nivel de cloro y pH, con monitorización de señales y gestión de datos, formado por: - Panel de cloración: ? Centralita de control a microprocesador. - Alimentación del sistema: 100?240 Vac 50/60 Hz, 15 Watt (Clase 1 Aislamiento eléctrico) - Duración del sistema: 24 horas del día por 5 años (43800 horas) - Temperatura de ejercicio: 0 ? 40ºC 0?95% (sin condensación) humedad relativa - Visualización de datos: Display 4 líneas 20 caracteres grandes blanco y azul - Teclado: 7 teclas - Conexión cables: conectores en doble fila - Relés: número 6 (250 Vac 10 A); Número 4 Relés Alimentados 100?240V y número 2 relé Contacto limpio. - Medidas: . pH: 0.00?14 (precisión ±0.01 pH) . Temperatura: 0?105ºC (precisión 0.1ºC) (Opcional sensor PT100 y PT1000) . Cloro libre: 0.01?5 ppm (precisión ± 0.01 ppm) (Sonda amperométrica) - Módulos de salida asociados a las medidas químicas: . Salida en corriente número 2 canales 0/4 ? 20 mA 500 Ohm carga máxima (precisión ± 0.01 mA) . Salida en frec. número 2 canales (Open collector NPN/PNP) 0 ? 120 impulsos/minuto (precisión 0,016 Hz) - Módulos de entrada: . Flujo (pull up) (entrada para sensor Reed) . Hold - Módulos transmisión datos: puerta serial RS485 (protocolo ModBus estándar) - Módulos integrados en tarjeta madre: Módulo reloj con batería tampón. ? 2 Bombas dosificadoras AKL 603 (no incorporadas en el panel) ? Porta-electrodo para sonda amperométrica ion selectivo de cloro, electrodo de pH y filtro. ? Dimensiones bomba (HxAxP): 420x700x10 mm ? Peso: 7 kg ? Entrada y salida muestra: 8x12	1,00	16.570,68	16.570,68

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
08.02	Ud SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA CON MONITORIZ			
	SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA POR ÓSMOSIS INVERSA AGUA DE RED con sistema de monotirización y gestión de datos Descripción del sistema para tratar el agua mediante la instalación de una línea de tratamiento, con una producción de 25.000 a 30.000 L/día. Con un pre-tratamiento adecuado previo a la planta de ósmosis y características de la planta de ósmosis, modelo ALFA640. Detalle del tratamiento del agua formado por los siguientes equipos: Pre-tratamiento ? Filtración mediante malla 25 micras ? Filtro Cintropur NW25 ? Filtración centrifuga con malla filtrante de 25 micras. ? Carcasa de filtro de gran resistencia con conexión a 1". ? Sistema de limpieza del cartucho mediante apertura inferior del filtro. ? Conexiones de 1". ? Presión Máxima de trabajo: 16 bar. ? Caudal punta máximo: 5,5 m3/h. ? Decloración mediante carbón activo ? Botella bobinada 18x65 reforzada de fibra de vidrio ? Dimensiones (mm): Ø 491 x H 1.910. ? Material filtrante: 90 Kg de carbón ? Sistema de limpieza automática mediante válvula Impression Filter programable de uno a seis días. ? Conexiones E/S de 1 ". ? Presión de trabajo de 3 a 8 bar ? Temperatura mínima / máxima de operación: 4/43 ºC ? Alimentación eléctrica: 220 V – 12 V AC ? Caudal punta máximo 2,68 m3/h ? Filtración bajo micraje mediante cartuchos Equipo de ósmosis inversa ? Equipo de ósmosis inversa ALFA-640. Obtención de agua de baja mineralización, bajo contenido en sales (osmotizada). Si el agua de aporte está por debajo de 120 µS, con el equipo de Osmosis Inversa será < 6µS	1,00	26.427,44	26.427,44
	TOTAL CAPÍTULO 08 TRATAMIENTO DE AGUA.....			42.998,12

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN			
09.01	ud CUADRO CUARTO TÉCNICO			
	ud. Cuadro tipo de distribución, protección y mando para local con uso ó actividad comercial o privada hasta 50 m², con o sin pública concurrencia, formado por un cuadro doble aislamiento ó armario metálico de empotrar ó superficie con puerta, incluido carriles, embarrados de circuitos y protección IGA-32A (III+N); 1 interruptor diferencial de 40A/4p/30mA, 3 diferenciales de 25A/2p/30mA, 1 PIA de 25A (III+N); 3 PIAS de 10A (I+N); 3 PIAS de 15A (I+N); contactor de 40A/2p/220V; reloj-horario de 15A/220V con reserva de cuerda y dispositivo de accionamiento manual ó automático, totalmente cableado, conexionado y rotulado.			
		1,00	504,86	504,86
09.02	m CABLE UNIPOLAR 2,5 mm2			
	Línea de distribución eléctrica, en circuito de fuerza en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro + tierra) H07Z1-K, 750 V, de 2,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 25 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
		380,00	9,15	3.477,00
09.03	m CABLE UNIPOLAR 1,5 mm2			
	Línea de distribución eléctrica, en circuito de alumbrado en instalación interior, formada por conductores de cobre (fase + neutro) H07Z1-K, 750 V, de 1,5 mm² de sección y tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso p.p. de cajas de registro, apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
		55,00	7,90	434,50
09.04	m DERIVACIÓN INDIVIDUAL 4(1x10) mm²			
	Derivación individual 4(1x10) mm² (enlazando la centralización de contadores con el cuadro general de distribución), formada por conductores de cobre aislados UNE VV 750 V (s/UNE 21123 parte 4 ó 5) de 10 mm², bajo tubo flexible corrugado (s/normas UNE-EN 50085-1 y UNE 50086-1) de D 40 mm, incluso apertura y sellado de rozas y ayudas de albañilería. Instalada, s/RBT-02.			
		70,00	15,64	1.094,80
09.05	ud PUNTO DE LUZ SENCILLO			
	Punto de luz sencillo en alumbrado interior, con caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss Chorus-One blanco o equivalente, con p.p. de tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, cableado con cable cobre 750 V, de 1,5 mm², caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas. Instalado s/RBT-02 y NTE IEB 48.			
		1,00	51,04	51,04
09.06	Ud LUMINARIA DE SUPERFICIE BEGHELLI LED 2x36			
	Suministro y montaje de luminaria de superficie Beghelli 236ED BS100 LED 2X36 ED 4000K Flujo luminoso (Luminaria): 5200 lm Flujo luminoso (Lámparas): 5200 lm Potencia de las luminarias: 40.0 W Clasificación luminarias según CIE: 98 Código CIE Flux: 48 80 95 98 100 Lámpara: 1 x 236ED (Factor de corrección 1.000).			
		4,00	180,75	723,00
09.07	ud LUMINARIA DE EMERGENCIA			
	Luminaria de emergencia de superficie simple, permanente, con tecnología LED, ARGOS LD P3 de DAISALUX o equivalente, con carcasa fabricada en material sintético y difusor de policarbonato, 90 lúmenes de flujo luminoso, 1 h de autonomía, grado de protección IP32 IK04, aislamiento eléctrico clase II, según UNE-EN 60598-2-22, incluso p.p. de línea decable de cobre H07Z1-K de 1,5 mm² de sección nominal, bajo tubo flexible reforzado D 20 mm, caja de derivación empotrada, totalmente equipada, incluso instalación y conexionado, según REBT-02			
		2,00	151,41	302,82
09.08	ud TOMAS DE CORRIENTE 16A			
	Toma de corriente empotrada schuko de 16 A toma de tierra, instalada con cable de cobre de 2,5 mm² de sección nominal, empotrado y aislado bajo tubo flexible corrugado (s/norma UNE-EN 50086-2-3) D 20 mm, incluso caja, mecanismo Gewiss serie Chorus y placa Gewiss ONE blanco o equivalente, caja de derivación empotrada y pequeño material, incluso apertura de rozas y recibido de tubos y cajas, s/RBT-02 y NTE IEB-50.			
		8,00	43,57	348,56

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
09.09	ud TOMA VOZ/DATOS SUPERFICIE (4 ENCHUFES+2 RJ)			
	Conjunto modular para puesto de informática de superficie TM-8 de CYMEN compuesto de: 4 enchufes con toma de tierra lateral y dos tomas RJ, una para teléfono (RJ10) y otra para ordenador (RJ45), incluso acometida eléctrica hasta 6 metros de distancia desde la caja general de distribución realizada en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V y sección 2,5 mm², (activo, neutro y protección), totalmente montado e instalado.			
		1,00	87,90	87,90
09.10	Ud SENSOR DE RADAR			
	Montaje de sensor de radar para la medición en continua del nivel de líquido sin contacto, montado en superficie horizontal del techo, permite emitir señal de radar a través de una antena, con ranto de medida hasta 8 m, error de medición <5 mm, totalmente montado y funcionando.			
		1,00	651,07	651,07
09.11	Ud DISPLAY CONTROL Y LECTURA			
	Montaje en superficie del dispositivo de control en una carcasa de campo para un sensor de nivel analógico de medición en continua, tipo VEGAMET 841 para alimentación en 4-20mA para procesar valores medidos y visualización de los mismos, alimentación on tensión nominal AC 230V, con interface bluetooth, pantalla gráfica cristal líquido LCD iluminada de 89x56 mm, totalmente instalado y funcionando.			
		1,00	672,70	672,70
	TOTAL CAPÍTULO 09 INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN.....			8.348,25

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS			
10.01	Ud Escalera metálica acceso cubierta			
	Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.			
		1,00	5.339,51	5.339,51
10.02	Ud Boca de Hombre- Arqueta Acceso a interior deposito			
	Ud deAcceso a interior de deposito conformado por tapa de acero, marco, recibido, pintura exterior. Totalmente instalada.			
		1,00	3.177,11	3.177,11
10.03	Ud Escalera acceso a interior			
	Ud de escalera metalica de acero galvanizada de dimensiones definidas en plano. Pintura de exterior. Totalmente instalada.			
		1,00	2.717,60	2.717,60
10.04	Ud Pórtico tuberías vial nave de aves			
	Ud de portico metalico para el paso de instalaciones acorde a planos. totalmente instalado.			
		1,00	4.982,71	4.982,71
	TOTAL CAPÍTULO 10 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....			16.216,93

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva			
11.01.01	m Cuerdas Auxiliares, guía segura cargas suspendidas gancho grúa			
	M. Cuerdas Auxiliares para cargas suspendidas en gancho de grúa.			
		30,00	5,60	168,00
11.01.02	ml Montaje Linea de vida UNE EN-795-C			
	Horas de montaje de líneas de vida en UNE EN-795 incluido el cálculo previo de cada una de las líneas de vida que se monten. Las lineas de vida deben estar CERTIFICADAS por el instalador.			
		20,00	28,03	560,60
11.01.03	ml Malla stoper Naranja			
	Ml se malla stoper totalmente instalada.			
		150,00	1,02	153,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 Equipos de Protección Colectiva.			881,60
	SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección Individual			
11.02.01	Und Arnés de seguridad			
	Und. Arnés de seguridad para línea de vida UNE EN 795 con amarre dorsal y torsal, fabricado con cinta de nylon de 45mm y elementos metálicos de acero inoxidable homologado CE, amortizable en 5 obras. Según Norma UNE EN-361.			
		4,00	28,29	113,16
11.02.02	Und Botas de Seguridad			
	Und. Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación amortizable en 3 usos, homologadas por UNE-EN ISO 20345. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	16,50	66,00
11.02.03	Und Casco de Seguridad			
	Und. Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado según el uso de acuerdo con las normas UNE-EN 397, UNE-EN 50365 y UNE-EN 812, en conformidad con el Real Decreto 773/97.			
		4,00	2,50	10,00
11.02.04	Und Chaleco Reflectante			
	Und. Peto reflectante de seguridad personal con colores amarillo y rojo homologado según UNE-EN 471, amortizable en 3 usos. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	7,48	29,92
11.02.05	Und Gafas de seguridad contra protecciones e impactos			
	Und. Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, amortizable en 3 usos, homologadas según UNE-EN 167 y UNE-EN 168. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	3,71	14,84
11.02.06	Und Absorbedor de energia			
	Und. Mini absorbedor de energía segun norma UNE EN-355. Utilizando este absorbedor de energía se consigue amortiguar la fuerza sin que supere los 6kN. Hay que tener siempre en cuenta la distancia de frenado y respetar la distancia de caida. Amortizable en 5 usos.			
		4,00	14,23	56,92
11.02.07	Und Equipo de amarre			
	Und. Cuerda de poliamida de tres cabos cos testigo de desgaste. Diámetro de 14mm, longitud de 1.5cm, carga de rotura mínima 32 KN. UNE EN-354, amortizable en 5 obras			
		4,00	7,62	30,48
11.02.08	Und Conector			
	Und. Mosquetón de seguridad de alta resisténcia a rotura 22kN. Cierre de rosca. Conector de acero segun norma UNE EN-362, amortizable en 5 obras			
		4,00	3,47	13,88

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.09	Und Guantes de uso general			
	Und. Par de guantes de uso general, en lona y serraje. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	1,53	6,12
11.02.10	Und Mascarilla autofiltrante para partículas			
	Unidad de mascarilla autofiltrante para particulas.			
		4,00	1,50	6,00
11.02.11	Und Protectores Auditivos			
	Und. Juego de tapones de silicona ajustables. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	0,76	3,04
11.02.12	Und Mono de trabajo para la construcción.			
	Und. Ropa de trabajo de una pieza de poliester-algodón. Según Real Decreto 773/97.			
		4,00	25,00	100,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 Equipos de Protección			450,36
	SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos			
11.03.01	Und Placa de Señalización de Riesgos			
	Und. Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30cm, fijada mecánicamente, i/ colocación y desmontaje amortizable en 3 obras. Según Real Decreto 485/1997.			
		80,00	2,16	172,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 Señalización de Riesgos.....			172,80
	SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de Obra			
11.04.01	Und Botiquín de Primeros Auxilios			
	Und. Botiquín de primeros auxilios para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		3,00	58,30	174,90
11.04.02	Und Extintor polvo ABC 6 kg			
	Und. Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6kg de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110. Medida la unidad instalada.			
		5,00	47,70	238,50
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 Instalaciones Provisionales de			413,40
	TOTAL CAPÍTULO 11 SEGURIDAD Y SALUD.....			1.918,16

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS			
12.03	tn RESIDUOS DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN			
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado, de residuos de tierra inertes, procedentes de excavación, con códig 170504 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		1.103,32	2,50	2.758,30
12.04	tn RESIDUOS METALICOS			
	Canon de vertido controlado en centro de reciclaje, de residuos de metales mezclados no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición, con código 170407 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		14,40	1,06	15,26
12.06	tn RESIDUOS DE ASFALTO (demolición)			
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de asfalto no peligrosos, procedentes de demolición de firmes y que no contengan macadam asfálticos, con códig 170302 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		19,37	12,73	246,58
12.07	tn RESIDUOS MEZCLADOS DE DEMOLICIÓN			
	Canon de vertido controlado en centro de gestor autorizado, de residuos de demolición no peligrosos (no especiales), procedentes de construcción o demolición sin clasificar o separar, con códig 170107 según el Catalogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		125,00	12,73	1.591,25
12.08	tn RESIDUOS DE HORMIGÓN			
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de hormigón limpio sin armadura de código 170101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		58,75	2,50	146,88
12.09	tn RESIDUOS DE LADRILLOS			
	Canon de vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de ladrillos y/o bloques de código 170102, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		3,30	2,50	8,25
12.11	tn RESIDUOS DE PAPEL			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de papel de código 200101, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,05	39,22	1,96
12.12	tn RESIDUOS DE PLÁSTICO			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de plástico de código 170203, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		4,20	113,42	476,36
12.13	tn RESIDUOS DE VIDRIO			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos de vidrio de código 170202, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,05	113,42	5,67
12.14	tn RESIDUOS BIODEGRADABLES O BASURAS			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos biodegradables o basuras municipales de código 200201, 200301, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,05	61,48	3,07
12.15	tn RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS, MACADAM Y OTROS			
	Transporte y vertido controlado en planta de gestor autorizado de residuos potencialmente peligrosos, macadam asfáltico, hidrocarburos, amianto, mercurio, PCBs,aceites, fluorescentes, pilas, pinturas, barnices, disolventes, desencofrastes, aerosoles, según el catálogo Europeo de Residuos (ORDEN MAM/304/2002)			
		0,05	432,48	21,62

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	TOTAL CAPÍTULO 12 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			5.275,20
	TOTAL.....			342.635,38

4.4.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA

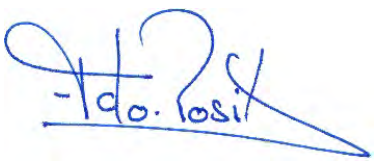
DEPÓSITO AGUA MATADERO REV.

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DEMOLICIONES	5.838,88	1,70
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	5.349,65	1,56
3	CIMENTACIONES	70.931,95	20,70
4	ESTRUCTURAS HORMIGÓN ARMADO	126.037,90	36,78
5	ALBAÑILERÍA	14.319,90	4,18
6	CARPINTERÍA	2.506,68	0,73
7	INSTALACIÓN A.C.S.	42.893,76	12,52
8	TRATAMIENTO DE AGUA	42.998,12	12,55
9	INSTALACIÓN ELÉCTRICA E INSTRUMENTACIÓN	8.348,25	2,44
10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	16.216,93	4,73
11	SEGURIDAD Y SALUD	1.918,16	0,56
12	GESTIÓN DE RESIDUOS	5.275,20	1,54

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		342.635,38
13,00 % Gastos generales	44.542,60	
6,00 % Beneficio industrial	20.558,12	
SUMA DE G.G. y B.I.		65.100,72
TOTAL PRESUPUESTO SIN I.G.I.C.		407.736,10 €
7,00 % I.G.I.G.		28.541,53
TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		436.277,63 €

Asciende el *PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA* a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (436.277,63 €)

En Las Palmas de Gran Canaria, a Mayo 2.021

LOS AUTORES DEL PROYECTO.

José Luis Sánchez Figueras	**Fernando Rosillo Casimiro**
Ingeniero Técnico de Obras Públicas	*Ingeniero Industrial*
Colegiado 17.675	*Colegiado 2.120*