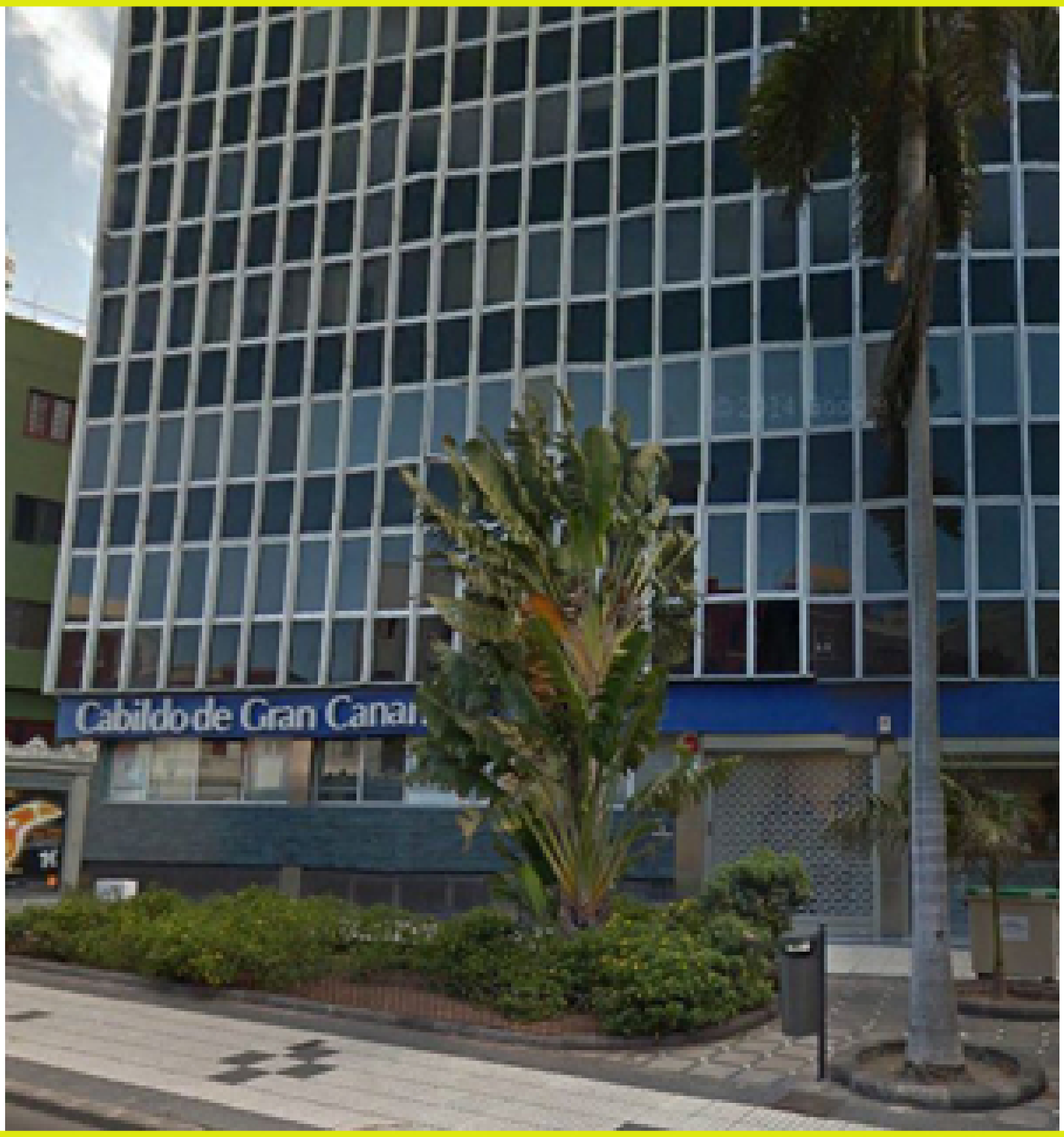
PETICIONARIO

Cabildo de Gran Canaria



Diciembre 2015

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

AJN INGENIEROS

INGENIEROS INDUSTRIALES

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO Y ASOCIADOS INGENIEROS S.L.P. CALLE LEON Y CASTILLO 89 2ºC. TLF: 928 24 10 12

HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Ingenieros

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

Nombre:
Colegio:
Número colegiado/a:
Firma colegiado/a:

DOCUMENTO VISADO CON FIRMA ELECTRÓNICA DEL COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES CANARIAS

AJN INGENIEROS
León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

MEMORIA DESCRIPTIVA

1. ANTECEDENTES 2

2. OBJETO DEL PROYECTO 3

3. PETICIONARIO 3

4. UBICACIÓN – EMPLAZAMIENTO 3

5. LEGISLACIÓN APLICABLE 3

6. NECESIDADES A SATISFACER 4

7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN 4

8. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES 7

8.1 Comienzo de las obras 7

8.2 Plazo de puesta en marcha 7

9. PRESUPUESTO 7

10. DATOS COMPLEMENTARIOS 7

1. ANTECEDENTES

El Cabildo de Gran Canaria cuenta con un edificio de oficinas en el Paseo Tomás Morales nº3, en Las Palmas de Gran Canaria, comúnmente denominado “Edificio de Cristal”, cuyas instalaciones eléctricas, de protección contra incendios y de aire acondicionado se pretenden actualizar y legalizar.

Por ese motivo, el Cabildo de Gran Canaria encarga el presente proyecto con el objetivo de adaptar dichas instalaciones y modificar o corregir lo que sea necesario según normativa, de forma que quede reflejado en un documento único para, al final de la actuación, proceder a la autorización de su puesta en servicio ante los organismos correspondientes.

El edificio cuenta actualmente con unas instalaciones que han sido ejecutadas en distintos momentos del tiempo, bajo diferentes normativas en vigor y con diversos criterios de distribución, encontrándose además que no todas ellas fueron convenientemente puestas en servicio documentalmente ante el organismo competente (Consejería de Industria del Gobierno de Canarias).

Además, la ocupación de cada planta de oficinas ha sido recientemente asignada a distintos organismos y consejerías del Cabildo de Gran Canaria, con necesidades particulares de reubicación y/o ampliación de puestos de trabajo, lo cual, unido a la no conformidad con normativa actual de buena parte de las instalaciones existentes, ha hecho necesario que se proyecten aquí prácticamente en su totalidad las tres instalaciones antes citadas.

De esta forma, se pretende conseguir el objetivo múltiple de revisar lo existente, adaptar a normativa donde proceda, adaptar a nuevas necesidades de algunos departamentos y tener la base para legalizar el conjunto resultante.

2. OBJETO DEL PROYECTO

Con este documento se pretende describir, definir y calcular las instalaciones eléctricas en Baja Tensión, de protección contra incendios y de aire acondicionado para el caso del edificio en cuestión, con el fin de obtener la necesaria autorización por parte de las autoridades competentes, lo que permitirá la ejecución de las obras para, una vez finalizadas, proceder a su puesta en marcha.

3. PETICIONARIO

El peticionario del presente proyecto técnico es el Excmo. CABILDO DE GRAN CANARIA, con CIF P-3500001G, con domicilio en la calle Bravo Murillo nº 23, planta 1ª, teléfono 928.219.421, CP. 35003, Término Municipal Las Palmas de Gran Canaria, provincia de Las Palmas.

4. UBICACIÓN – EMPLAZAMIENTO

El edificio objeto de este proyecto se ubica en la Calle Tomás Morales, número 3, denominado “Edificio de Cristal” del Cabildo de Gran Canaria, en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

5. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las instalaciones que comprende este proyecto se diseñarán y ejecutarán de acuerdo con los siguientes reglamentos:

- RD.314/2006. CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN
- NCSR-02. NORMA SISMORRESISTENTE.
- EHE-08. INSTRUCCIÓN DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL.
- RD. 1627/97 DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.
- RD. 105/2008 POR EL QUE SE REGULA LA PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

- NORMATIVA PROPIA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANARIAS. Habitabilidad, Accesibilidad, Contaminación acústica, Control de calidad, Certificación energética.
- REGLAMENTOS SECTORIALES DE INSTALACIONES: Indicados en cada uno de los correspondientes Anexos de esta memoria.

6. NECESIDADES A SATISFACER

Se pretende diseñar y definir los elementos que componen las instalaciones eléctricas, de protección contra incendios y de aire acondicionado del edificio en cuestión, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, seguridad y facilidad de mantenimiento, según lo legislado para este tipo de establecimientos.

7. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

Se trata de la reforma de las instalaciones de un edificio existente de oficinas, que tiene ocho plantas, siete son sobre rasante y una es un semisótano.

La instalación eléctrica se proyecta en su totalidad. Se modifica incluso su instalación de enlace y la cabecera, pues actualmente se cuenta con 7 contadores y se pasa ahora a una situación con un único contador general y un cuadro general, alimentado desde salida de cuadro de baja tensión del centro de transformación de compañía que existe en el propio edificio. En el interior, se proyecta una red de cuadros por planta y por otros servicios que así lo requieren, teniendo en cuenta la distribución interior de puestos de trabajo indicada por el peticionario y utilizando materiales y criterios en cumplimiento del actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación de climatización se adapta a la distribución interior indicada por el peticionario, conservando y justificando la mayoría de las plantas enfriadoras exteriores existentes y se incorpora un sistema de aportación de aire exterior en cumplimiento con el actual Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificio.

La instalación de protección contra incendios se adapta a la distribución interior indicada por el peticionario y se incorporan los elementos necesarios en cumplimiento con el actual DB-SI del Código Técnico de la Edificación.

Las decisiones tomadas están dentro de los márgenes impuestos por las reglamentaciones y normas de los organismos oficiales pertinentes. Las líneas a seguir han sido, aparte de la legalización antes citada, seguridad para los usuarios y accesibilidad para que las revisiones sean fáciles.

Los criterios de diseño que se han seguido para las instalaciones son los siguientes:

- Aprovechamiento, en la medida de lo posible, de equipos y materiales ya existentes en el edificio, comprobando su cumplimiento con normativa actualmente en vigor.
- Máxima flexibilidad de uso, mediante la sectorización y parcialización de los sistemas de alimentación.
- Máxima seguridad en la operación y utilización de la instalación, empleando materiales de primera calidad en cuadros, protecciones y mecanismos, así como cumpliendo rigurosamente las Normas y Reglamentos aplicables.
- Máximo ahorro energético y optimización de los materiales.

Las superficies del edificio son las siguientes:

Planta	**Superficie Construida (m2)**
Semisótano	424,29
Baja	483,35
Primera	536,15
Segunda	539,24
Tercera	539,24
Cuarta	541,96
Quinta	530,71

Sexta	234,52
Sup. Total:	**3829,46 m2**

El uso del local será administrativo, ya que se trata de un local destinado a oficinas de la administración pública.

Por su uso, superficie y ocupación se considerará un Local de Pública Concurrencia.

8. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES

8.1 Comienzo de las obras

El presente proyecto debe seguir una tramitación reglamentaria aunque las instalaciones que contiene no necesitan aprobación previa. Una vez realizadas las obras se iniciarán los trámites reglamentarios relativos a la puesta en servicio ante los Organismos Oficiales Competentes.

8.2 Plazo de puesta en marcha

Se considera suficiente un plazo de ocho meses para la realización de las obras de instalaciones descritas en este proyecto a partir de la oportuna autorización administrativa correspondiente.

9. PRESUPUESTO

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de **OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (844.467,95 €)**.

10. DATOS COMPLEMENTARIOS

Serán facilitados cuantos datos complementarios tengan a bien solicitar los Organismos Oficiales Competentes.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro Colegiado nº713	Antonio Vera de Cominges Rodríguez Colegiado nº1088

AJN INGENIEROS
León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

ANEXO 1: INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

ÍNDICE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 1
1.1 Descripción general de la instalación eléctrica 1
1.2 Legislación aplicable 1
1.3 Solución adoptada y criterios de diseño 2
1.4 Programa de necesidades. Potencia total del local. 3
1.5 Influencias externas y elección de las canalizaciones 4
1.6 Suministro de energía 10
1.7 Acometida 10
1.8 Caja General de Protección 11
1.9 Corte de protección contra incendios 11
1.10 Contador o equipo de medida (EM) 11
1.11 Derivación individual 12
1.12 Dispositivo de control de potencia 13
1.13 Cuadro de protección y mando 14
1.14 Instalaciones interiores o receptoras 16
1.15 Instalaciones en locales de pública concurrencia 19
1.15.1 Servicios de seguridad 19
1.15.2 Alumbrado de emergencia 21
1.15.3 Ubicación del alumbrado de emergencia 22
1.15.4 Aparatos para alumbrado de emergencia 23
1.15.5 Alimentación de la bomba de protección contra incendios. 23
1.16 Suministro de seguridad o complementario: grupo electrógeno 24
1.17 Instalaciones en máquinas de elevación y transporte 26
1.18 Puesta a tierra 27
2. MEMORIA DE CÁLCULO 28
2.1 Potencia total 28
2.2 Criterios Generales de Cálculo 28
2.2.1 Intensidad de cálculo e intensidad máxima admisible 28

2.2.2 Caída de tensión máxima reglamentaria 29
2.2.3 Intensidad de cortocircuito 30
2.3 Línea General de Alimentación 32
2.4 Derivaciones Individuales 32
2.5 Conexión grupo electrógeno 32
2.6 Cálculo intensidad de cortocircuito 33
2.7 Circuitos Interiores 33
2.8 Grupo electrógeno 43
2.9 Protección contra sobretensiones 44
2.10 Cálculos lumínicos 45
2.10.1 Cálculos lumínicos alumbrado funcional y de trabajo 45
2.10.2 Cálculos lumínicos alumbrado de emergencia 57
2.11 Sistema de protección frente al rayo 57

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1 Descripción general de la instalación eléctrica

El edificio objeto de este proyecto, es el que se ubica en la Calle Tomás Morales, número 3, denominado “Edificio de Cristal” del Cabildo de Gran Canaria.

La instalación eléctrica se remodela teniendo en cuenta la distribución interior de puestos de trabajo indicada por el peticionario y utilizando materiales y criterios en cumplimiento del actual Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

El edificio contará con un único contador de energía eléctrica y un cuadro general de baja tensión del cual se alimentarán los subcuadros de zonas comunes, de planta, de la sala de máquinas, del aire acondicionado y del ascensor. Y un cuadro de bombas de protección contra incendios.

1.2 Legislación aplicable

Las instalaciones que comprende este proyecto se diseñarán y ejecutarán de acuerdo con los siguientes reglamentos:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias según Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002.
- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Guía de contenidos mínimos en los proyectos de instalaciones receptoras de BT del Gobierno de Canarias.
- REAL DECRETO 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.

- 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.
- DECRETO 141/2009, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento por el que se regulan los procedimientos administrativos relativos a la ejecución y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas en Canarias.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y resto de normativa aplicable en materia de prevención de riesgos.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Corrección de errores del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- 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.
- Ley 7/2011, de 5 de abril, de actividades clasificadas y espectáculos públicos y otras medidas administrativas complementarias.
- DECRETO 86/2013, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de actividades clasificadas y espectáculos públicos.

1.3 Solución adoptada y criterios de diseño

Se modifica la alimentación eléctrica actual, que cuenta con 7 contadores independientes, de forma que existirá un único suministro a un contador general, y un cuadro general del edificio. A su vez, desde este cuadro se alimentará a los cuadros secundarios, que son los de cada planta y los de servicios generales que lo requieren (aire acondicionado, ascensor, zonas comunes, sala de máquinas).

La instalación contará con un suministro complementario consistente en un grupo electrógeno a situar en la cubierta y con los elementos necesarios para un local de pública concurrencia, en concreto de uso administrativo.

Las decisiones tomadas están dentro de los márgenes impuestos por las reglamentaciones y normas de los organismos oficiales pertinentes. Las líneas a seguir han sido seguridad para los usuarios y accesibilidad para que las revisiones sean fáciles.

Los criterios de diseño que se han seguido para las instalaciones son los siguientes:

- Aprovechamiento de materiales y equipos existentes que estén en buen estado y que no incumplan normativa en vigor.
- Máxima flexibilidad de uso, mediante la sectorización y parcialización de los sistemas de alimentación.
- Máxima seguridad en la operación y utilización de la instalación, empleando materiales de primera calidad en cuadros, protecciones y mecanismos, así como cumpliendo rigurosamente las Normas y Reglamentos aplicables.
- Máximo ahorro energético y optimización de los materiales.

1.4 Programa de necesidades. Potencia total del local.

Por tratarse de uso administrativo, se ha tenido en cuenta lo especificado en la ITC-BT-10 en cuanto a la previsión mínima de cargas del edificio, distinguiéndose entonces entre potencia prevista y potencia instalada.

Según lo dispuesto en la ITC BT-10, teniendo en cuenta que se trata de oficinas, la potencia mínima a prever no será inferior a 100 W/m2, que se debe considerar en el dimensionado de las instalaciones de enlace.

La potencia instalada se calcula como la suma de la potencia nominal de los receptores instalados, sin tener en cuenta reservas o tomas de corriente sin receptores asociados.

La previsión de potencia será como mínimo la establecida en la ITC-BT-10, o la potencia realmente instalada si ésta resultase superior.

A continuación se indican los resultados obtenidos de los apartados de cálculo para la potencia instalada, simultánea y mínima a prever según ITC-BT-10:

Potencia instalada: 228,715 kW

Potencia simultánea: 248,096 kW

Potencia mínima a prever: 382,34 kW.

Por lo tanto será la potencia prevista, por ser superior, la que se empleará para el dimensionado de las instalaciones de enlace, lo cual se justifica en la memoria de cálculo.

1.5 Influencias externas y elección de las canalizaciones

Se aporta un listado resumido de cada una de las influencias externas y el grado de afección sobre la instalación, mediante los códigos especificados en los anexos A y ZB de la norma UNE 20.460-3:

Medio ambiente			
A AA Temperatura (°C)	AF Corrosión	AL Fauna	AR Movimiento del aire
AA1 -60 °C + 5 AA2 -40 °C + 5 AA3 -25 °C + 5 AA4 -5 °C + 40 AA5 + 5 °C + 40 AA6 + 5 °C + 60	AF1 Despreciable AF2 Atmosférica AF3 Intermitente AF4 Permanente	AL1 No peligrosa AL2 Peligrosa	AR1 Bajo AR2 Medio AR3 Alto
AB Humedad y temperatura	AG Choques AG1 Débiles AG2 Medios AG3 Importantes	AM Radiaciones AM1 Despreciables AM2 Corrientes vagabundas AM3 Electromagnéticas AM4 Ionizantes AM5 Electrostáticas AM6 Inducidas	AS Viento AS1 Bajo AS2 Medio AS3 Alto

AC Altitud (m) AC1 ≤2 000 AC2 > 2 000	AH Vibraciones AH1 Débiles AH2 Medias AH3 Importantes	AN Solar AN1 Baja AN2 Media AN3 Alta	
AD Agua AD1 Despreciable AD2 Gotas AD3 Agua pulverizada AD4 Proyecciones AD5 Chorro AD6 Olas AD7 Inmersión AD8 Sumersión	AJ Otras acciones mecánicas	AP Sísmica AP1 Despreciable AP2 Débil AP3 Media AP4 Fuerte	
AE Cuerpos extraños AE1 Despreciables AE2 Pequeños AE3 Muy pequeños AE4 Polvo ligero AE5 Polvo moderado AE6 Polvo abundante	AK Flora AK1 No peligrosa AK2 Peligrosa	AQ Rayo AQ1 Despreciable AQ2 Indirecto AQ3 Directo	

Utilización		
B BA Capacitación BA1 Ordinarias BA2 Niños BA3 Disminuidos BA4 Informados BA5 Cualificados	BC Contactos con tierra BC1 Nulo BC2 Bajo BC3 Frecuente BC4 Continuo	BE Materias BE1 Sin riesgo BE2 Incendio BE3 Explosión BE4 Contaminación
BB Resistencia	BD Evacuación BD1 Normal BD2 Difícil BD3 Atestado BD4 Difícil y atestado	
Edificios		
C CA Materiales CA1 No combustibles CA2 Combustibles	CB Diseño CB1 Despreciable CB2 Propagación de incendio CB3 Movimientos estructurales CB4 Flexible	

De las tablas anteriores sólo se mencionarán aquellas influencias externas que puedan afectar a nuestra instalación y que incidirán en la justificación de la canalizaciones elegidas. En consecuencia, tendrán cierta relevancia las siguientes:

- Temperatura ambiente (AA).
- Presencia de agua (AD).
- Presencia de cuerpos sólidos (AE).
- Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF).
- Choques mecánicos (AG).

- Vibraciones (AH).
- Otros esfuerzos mecánicos (AJ).
- Capacidad de las personas (BA).
- Contacto de personas con el potencial de tierra (BC).

La elección de las canalizaciones se realizará atendiendo lo dispuesto por el Reglamento de Baja Tensión, en la ITC-BT-20. Según dicha instrucción técnica la selección del tipo de canalización en cada instalación particular se realizará escogiendo, en función de las influencias externas, el que se considere más adecuado de entre los descritos para conductores y cables en la norma UNE. 20.460-5-52. Es por ello que, se elegirá para nuestra instalación eléctrica, conductores aislados o cables con cubierta unipolares, todo ello canalizado mediante tubo. Dichos tubos admitirán los siguientes tipos de montaje: en huecos de la construcción (accesibles o no), en canal de obra, enterrados, empotrados en estructura y mediante montaje superficial.

El sistema de canalización mediante tubos cumplirá lo estipulado en la ITC-BT-21 del Reglamento de Baja Tensión.

Distinguimos en nuestro proyecto canalizaciones para las siguientes instalaciones eléctricas:

- Instalación interior empotrada: en obras de fábrica (paredes, techos y falsos techos), huecos de la construcción y embebida en hormigón.
- Instalación interior mediante montaje superficial (tubo rígido y bandeja portacables).

Temperatura ambiente (AA)

El código para esta influencia externa es AA5, indicando que se trata de una localización protegida en la que la temperatura está controlada. El rango de temperaturas para nuestras condiciones particulares es [+5°C,+40°C].

Todas las canalizaciones de este proyecto se adaptan a dicho rango de temperatura en cada una de las instalaciones descritas con anterioridad de la siguiente forma:

- Los tubos en canalizaciones empotradas en obra de fábrica o huecos y los tubos en montaje superficial soportan un rango de temperaturas superior, desde -5°C hasta +60°C.
- Los tubos en canalizaciones embebidas en hormigón soportan un rango de temperaturas superior, desde -5°C hasta +90°C.

Presencia de agua (AD)

La probabilidad de presencia de agua es despreciable para nuestras de instalaciones, luego, el código para esta influencia es AD1.

Se ha previsto que los tubos sean los adecuados, cumpliendo con la protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión:

- Los tubos en canalizaciones empotradas en obra de fábrica o huecos y en montaje superficial disponen de una resistencia a la penetración del agua IPX2, es decir, están protegidos contra caída de gotas de agua con una inclinación máxima de los tubos de 15º.
- Los tubos en canalizaciones embebidas en hormigón tienen una resistencia a la penetración del agua IPX3, es decir, están protegidos contra la lluvia fina (pulverizada), por lo que soportan caída de gotas de agua con una inclinación máxima de los tubos de 60º.

Presencia de cuerpos sólidos (AE)

La cantidad de cuerpos sólidos extraños no es significativa, luego, para esta influencia el código es AE1.

Se ha previsto que los tubos sean los adecuados, cumpliendo con la protección IP correspondiente al emplazamiento en cuestión:

- Los tubos en canalizaciones empotradas en obra de fábrica o huecos y en montaje superficial disponen de una resistencia a la penetración de objetos sólidos IP4X, es decir, están protegidos contra objetos con diámetro > 1 mm.
- Los tubos en canalizaciones embebidas en hormigón tienen una resistencia a la penetración de objetos sólidos IP5X, es decir, están protegidos contra la penetración de polvo, de tal manera que este nunca entra en cantidades perjudiciales.

Presencia de sustancias corrosivas o contaminantes (AF)

Es despreciable. El código para esta influencia es AF1.

En nuestro caso, los tubos en instalación enterrada, en superficie y empotrada disponen de una resistencia de valor 2, es decir, una protección interior/exterior de grado medio contra sustancias corrosivas o contaminantes.

Choques mecánicos (AG)

Nos encontramos en condiciones domésticas o análogas, por lo tanto, el código es AG1, que hace referencia a choques débiles.

- Los tubos en instalación empotrada en obra de fábrica (paredes, techos y falsos techos) y empotrada en huecos y canales protectores de obra disponen de una resistencia al impacto ligera, más que suficiente para hacer frente a las condiciones de choque descritas.
- Los tubos en montaje superficial y empotrados embebidos en hormigón tienen una resistencia al impacto media.

Vibraciones (AH)

Con respecto a vibraciones, nuestras instalaciones se engloban dentro de usos domésticos y similares donde las vibraciones son generalmente despreciables, de tal

manera que la integridad de los tubos no se ve afectada por dicha influencia. El código para esta influencia es AH1, que hace referencia a vibraciones débiles.

Otros esfuerzos mecánicos (AJ)

Se refiere a las acciones que pudieran afectara las cubiertas, aislamiento de conductores y cables de las instalaciones eléctricas, durante su instalación, utilización y mantenimiento.

Todos los tubos de las canalizaciones de la instalación eléctrica disponen de unas buenas condiciones de resistencia a la compresión, a la tracción y al curvado. Así, su elección se ha hecho teniendo en cuenta que la manipulación de la canalización, por cualquiera de las acciones antes mencionadas, no alterará las características del cable/conductor.

Capacidad de las personas (BA)

El código para esta influencia es BA1, que hace referencia a personas ordinarias y no instruidas, normalmente sin conocimientos técnicos ni experiencia suficiente para evitar los peligros que la electricidad pueda producir.

Los usuarios del recinto delimitado por el presente proyecto pueden hacer uso de los elementos que componen la instalación eléctrica contenida en él sin peligro ni daño alguno, debido a que las canalizaciones elegidas discurren totalmente protegidas e inaccesibles al contacto público.

Contacto de personas con el potencial de tierra (BC)

El código para esta influencia es BC2, que hace referencia a un contacto bajo, es decir, personas que, en condiciones usuales, no entran en contacto con elementos conductores y no se sitúan sobre superficies conductoras.

Las canalizaciones de nuestra instalación eléctrica son de naturaleza aislante, así como la cubierta de los conductores/cables. Asimismo se dispone de una red de tierra a la que se conecta toda parte metálica de cualquier canalización.

1.6 Suministro de energía

La energía eléctrica será suministrada por la empresa distribuidora Endesa Distribución Eléctrica, S.L.U., conforme a las tarifas autorizadas.

Las características de la energía serán: tensión nominal 400 V, corriente alterna y frecuencia 50 Hz.

En cuanto al sistema de conexión del neutro, según la ITC-BT-08, tanto la red de distribución como las instalaciones en BT del edificio tendrán un esquema de distribución tipo TT, en el que el neutro está conectado directamente a tierra.

El punto de conexión eléctrico es el que se define en el comunicado de punto de enganche de la compañía Endesa Distribución que se adjunta con este proyecto, en el que se indica que el punto de conexión será en el cuadro de baja tensión del centro de transformación existente en el edificio objeto de este proyecto siendo este centro el CT 100018 “Edificio Cristal”.

1.7 Acometida

La acometida es la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución pública y la caja general de protección o la caja general de protección y medida. Las acometidas se ejecutan de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-11 del Reglamento de Baja Tensión.

No procede en este proyecto, porque, como se explica en el siguiente punto, el punto de conexión ha sido dado en cuadro de baja tensión de centro de transformación existente en el mismo edificio.

1.8 Caja General de Protección

Es la caja destinada a alojar los elementos de protección de las líneas que forman parte de la red de distribución, señalando el final de la instalación propiedad de la compañía eléctrica y el principio de la de los propietarios.

En nuestro caso, por albergar dentro del propio edificio el centro de transformación donde se realizará el punto de conexión, 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.

1.9 Corte de protección contra incendios

Su misión es la de permitir a los equipos de emergencia el corte del suministro de energía en caso de incendio, pero sin interrumpir el suministro a los equipos de protección contra incendio interiores.

Se instalará un pulsador, situado en una caja en fachada, cuyo accionamiento provocará la apertura del IGA del cuadro general según se indica en el esquema unifilar, dejando sin servicio a toda la instalación excepto las bombas de protección contra incendios, y teniendo también en cuenta la intervención del grupo electrógeno.

1.10 Contador o equipo de medida (EM)

El equipo de medida es el conjunto de contador o contadores y demás elementos necesarios para el control y medida de la energía eléctrica.

Estos equipos de medida se disponen en módulos con envolvente aislante precintables.

Los cables de conexionado del equipo de medida tienen una tensión asignada de 450/750 V y los conductores, de Cu, de clase 2 según norma UNE 21.022, extruidos a base

de mezclas termoestables o termoplásticas tienen un aislamiento seco y son fácilmente identificables según los colores prescritos en la ITC-BT-26.

Se trata de un suministro trifásico en baja tensión, el equipo de medida a instalar será de energía activa y reactiva, con medida indirecta.

1.11 Derivación individual

Las derivaciones individuales son las líneas que enlazan el contador de cada abonado con sus dispositivos privados de mando y protección, no permitiéndose el empleo de un neutro común para distintos abonados.

La 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 conductores de fase, 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.

Las derivaciones individuales están constituidas, en este caso, por conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial, enterrados o empotrados en obra, discurriendo, siempre que sea posible, por lugares de uso común y según la instrucción ITC-BT-20.

Se tendrá en cuenta que las caídas de tensión de las derivaciones individuales no superen el 1% establecido en la ITC-BT-15 para el caso de contadores totalmente concentrados, y el 0,5 % establecido para el caso de contadores concentrados en distintos lugares. Para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en el que no existe LGA, la caída de tensión máxima admisible será del 1,5%. El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado.

Los conductores para las derivaciones individuales son de Cu, aislados y normalmente unipolares, con tensión asignada 450/750V. Se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.En el caso de derivaciones individuales en tubos enterrados o cables multiconductores, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección de los conductores es uniforme, no sufriendo empalmes en todo su trayecto. Los cables son no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, referencia técnica RZ1-K (AS), con las características descritas en la norma UNE 21.123 parte 4 o 5 y en la norma UNE 211002 (según la tensión asignada del cable). Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como no propagadores de la llama de acuerdo con las normas UNE-EN 50085-1 y UNE-EN 50086-1 cumplen con esta prescripción. La sección mínima será de 6 mm^2 para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm^2 para el hilo de mando, que será de color rojo.

Los tubos protectores cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21. Dichos tubos serán del diámetro que permitan una ampliación del 100% de los conductores inicialmente instalados, fijando un diámetro exterior mínimo de 32 mm. En el caso de instalaciones enterradas los tubos tendrán un diámetro exterior mínimo de 50 mm.

1.12 Dispositivo de control de potencia

Por tratarse de un suministro trifásico con potencias contratadas superiores a 15 kW, este control de potencia se realizará siempre mediante maxímetro.

Se deberá instalar un Interruptor Automático Regulable (IAR), que podrá coincidir con el IGA de la instalación, que limite la máxima potencia que se pueda demandar en función de la potencia contratada.

La regulación de este IAR estará en función de la potencia contratada para el suministro y se permitirá un margen del 10% sobre esta potencia contratada con el límite superior de 1,5 de la nominal de los transformadores de intensidad instalados.

En nuestro caso el IGA de la instalación coincidirá con el IAR.

1.13 Cuadro de protección y mando

Los dispositivos generales de mando y protección irán regulados de acuerdo con lo especificado en la ITC-BT-17 y el apartado 12 de las Normas Particulares de Unelco.

A continuación del dispositivo de control de potencia se instalará un cuadro de distribución que alojará los dispositivos generales e individuales de mando y protección, cuya posición de servicio será vertical. Se situará lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual, en un lugar fácilmente accesible. La disposición del cuadro general y de cada uno de los restantes cuadros y/o subcuadros puede observarse en planos adjuntos.

De cada uno de los cuadros, y de acuerdo con la ITC-BT-19, partirán los circuitos interiores.

Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20.451 y UNE 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m, para locales e industrias.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- Un interruptor general automático (IGA), colocado en la cabecera de cada uno de los cuadros de distribución. Será de corte omnipolar y con accionamiento manual. El calibre de cada uno de los IGA puede verse en las tablas de cálculo y en los planos adjuntos (esquemas unifilares).
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.
- Interruptores diferenciales, destinados a la protección contra contactos indirectos de circuitos individuales o grupos de éstos.

- Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.
- Dispositivos de protección contra sobretensiones tanto transitorias como permanentes.

Si se instalase un interruptor diferencial por cada circuito o grupo de circuitos, se podría prescindir del interruptor diferencial general, siempre que queden protegidos todos los circuitos, existiendo entonces una selectividad entre ellos.

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 6 kA 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-24.

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.

Los cuadros de mando y protección instalarán en el interior del local en un lugar fácilmente accesible a los empleados o personas responsables, pero no al público. Desde ellos partirán los circuitos de alimentación a las distintas cargas de fuerza y alumbrado.

Como se indicó anteriormente, por la ocupación prevista del edificio, será considerado local de pública concurrencia, y por lo tanto el diseño de la instalación de los cuadros se seguirá lo indicado en la ITC-BT-28, capítulo 4, siendo los aspectos más importantes lo siguientes:

- El cuadro general debe colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida.
- El cuadro general y los secundarios se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro

acusado de incendio o de pánico, por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego.

- En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores, indicándose a qué circuito pertenecen.

1.14 Instalaciones interiores o receptoras

Las instalaciones interiores o receptoras irán reguladas de acuerdo con lo especificado en las instrucciones de carácter general, desde la ITC-BT-19 hasta la ITC-BT-24 y, en este caso particular, la ITC-BT-28 por tratarse de un local de pública concurrencia.

Las instalaciones interiores o receptoras son aquellas que unen el cuadro de mando y protección con el receptor último de la instalación.

Se ha tenido en cuenta el efecto de las influencias externas en la elección de las canalizaciones, tal y como se ha descrito con anterioridad en el apartado correspondiente.

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

- En toda la longitud de los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables.
- Las canalizaciones estarán suficientemente protegidas contra los deterioros mecánicos, las acciones químicas y los efectos de la humedad. Esta protección se exigirá de forma continua en toda la longitud del paso.
- Si se utilizan tubos no obturados para atravesar un elemento constructivo que separe dos locales de humedades marcadamente diferentes, se dispondrán de modo que se impida la entrada y acumulación de agua en el local menos húmedo, curvándolos convenientemente en su extremo hacia el local más húmedo. Cuando los pasos desemboquen al exterior se instalará en el extremo del tubo una pipa de

porcelana o vidrio, o de otro material aislante adecuado, dispuesta de modo que el paso exterior-interior de los conductores se efectúe en sentido ascendente.

- En el caso que las canalizaciones sean de naturaleza distinta a uno y otro lado del paso, éste se efectuará por la canalización utilizada en el local cuyas prescripciones de instalación sean más severas.
- Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos normales cuando aquella longitud no exceda de 20 cm y si excede, se dispondrán tubos conforme a la tabla 3 de la Instrucción ITC-BT-21. Los extremos de los tubos metálicos sin aislamiento interior estarán provistos de boquillas aislantes de bordes redondeados o de dispositivo equivalente, o bien los bordes de los tubos estarán convenientemente redondeados, siendo suficiente para los tubos metálicos con aislamiento interior que éste último sobresalga ligeramente del mismo. También podrán emplearse para proteger los conductores los tubos de vidrio o porcelana o de otro material aislante adecuado de suficiente resistencia mecánica. No necesitan protección suplementaria los cables provistos de una armadura metálica ni los cables con aislamiento mineral, siempre y cuando su cubierta no sea atacada por materiales de los elementos a atravesar.
- Si el elemento constructivo que debe atravesarse separa dos locales con las mismas características de humedad, pueden practicarse aberturas en el mismo que permitan el paso de los conductores respetando en cada caso las separaciones indicadas para el tipo de canalización de que se trate.
- Los pasos con conductores aislados bajo molduras no excederán de 20 cm; en los demás casos el paso se efectuará por medio de tubos.
- En los pasos de techos por medio de tubo, éste estará obturado mediante cierre estanco y su extremidad superior saldrá por encima del suelo una altura al menos igual a la de los rodapiés, si existen, o a 10 centímetros en otro caso. Cuando el paso se efectúe por otro sistema, se obturará igualmente mediante material incombustible, de clase y resistencia al fuego, como mínimo, igual a la de los materiales de los elementos que atraviesa.

Los tubos empleados para las instalaciones interiores cumplirán con la instrucción técnica ITC-BT-21.

La instalación y colocación de los tubos deberá cumplir lo indicado en el punto 2 de la ITC-BT-21, así como lo expuesto en la norma UNE 20.460-5-523 y en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los conductores/cables empleados en las instalaciones interiores serán de Cu, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, aislados o montados sobre aisladores, según se indica en la ITC-BT-20.

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

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior y la de las derivaciones individuales, de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas, según el tipo de esquema utilizado. El número de aparatos susceptibles de funcionar simultáneamente, se determinará en cada caso particular, de acuerdo con las indicaciones incluidas en las instrucciones del REBT y en su defecto con las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos.

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro se identificará por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase se identificarán por los colores marrón o negro. Cuando sea necesario identificar tres fases diferentes se utilizará también el color gris.

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

Para el conductor de protección se aplicará lo indicado en la norma UNE 20.460-5-54 en su apartado 543. Los conductores de protección tendrán una sección mínima fijada en la siguiente tabla:

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm^2)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm^2)
$S \leq 16$ $16 < S \leq 35$ $S > 35$	S (*) 16 S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm^2 si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Según ITC-BT-28, los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, según UNE 21.123 parte 4 o 5, o norma UNE 211002 según la tensión asignada al cable, por otra parte, los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad deben mantener el servicio durante y después del incendio siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50200, y también tendrán emisión de humos y opacidad reducida.

Se emplearán conductores de Cu con aislamiento 750 V o 0,6/1 kV de forma genérica (designación H07Z1-K(AS) y RZ1-K(AS)), excepto en el caso de servicios de seguridad, que requieran conductores resistentes al fuego, en cuyo caso se emplearán conductores de designación SZ1-K(AS+). Las secciones se han calculado según la norma UNE 20460-5-523:2004 y los diámetros de los tubos se calcularán según la tabla 2 de la ITC-BT-21 del REBT.

1.15 Instalaciones en locales de pública concurrencia

El edificio se considera un local de pública concurrencia, por lo tanto sus instalaciones interiores han de cumplir también los siguientes criterios.

1.15.1 Servicios de seguridad

Los servicios de seguridad previstos a instalar son el alumbrado de emergencia y la bomba de protección contra incendios.

La alimentación eléctrica, tanto para los servicios de seguridad como para los servicios prioritarios, es automática, siendo su puesta en servicio independiente de la intervención de un operador.

El alumbrado de emergencia dispondrá de fuente propia de energía, ya que está constituido por aparatos autónomos. El resto de servicios de seguridad y servicios prioritarios reciben alimentación eléctrica, durante un tiempo apropiado, de otra fuente propia de energía constituida por un grupo electrógeno.

Las fuentes para servicios complementarios o de seguridad (grupos electrógenos en nuestro caso), con excepción de los equipos autónomos, cumplen las siguientes condiciones:

- Están instaladas en un lugar apropiado y fijo, accesible únicamente por personal experto y cualificado.
- El emplazamiento se encuentra convenientemente ventilado, de forma que los posibles gases y humos producidos no se propaguen hacia zonas accesibles a personas.
- No disponen de derivaciones separadas, independientes y alimentadas por una red de distribución pública.
- Si se trata de fuentes únicas (como ocurre en nuestro caso), será de uso exclusivo para los servicios complementarios o de seguridad.

La puesta en funcionamiento de dichas fuentes propias de energía se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa Suministradora de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal.

El edificio objeto de este proyecto dispondrá de suministro de socorro mediante el grupo electrógeno mencionado, por constituir un local de reunión o trabajo con una ocupación prevista de más de 300 personas. Este grupo cubre las necesidades mínimas de potencia receptora, superando el 15% del total contratado para el suministro normal.

1.15.2 Alumbrado de emergencia

La instalación de alumbrado de emergencia asegura, en caso de fallo de la alimentación del alumbrado general, la iluminación en los locales y acceso hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen.

La alimentación del alumbrado de emergencia es automática con corte breve, es decir, estará disponible en un período máximo de 0,5 segundos.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el de reemplazamiento. En nuestro caso sólo disponemos de alumbrado de seguridad.

El alumbrado de seguridad es aquel previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. Está previsto que entre en funcionamiento de forma automática cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje al menos del 70% de su valor nominal.

La instalación del alumbrado de seguridad es fija y está provista de fuente propia de energía, tal y como se ha descrito con anterioridad.

El alumbrado de seguridad garantiza una relación entre la iluminancia máxima y la mínima menor de 40 en todo el espacio considerado y entra en funcionamiento cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia adecuada.

Distinguimos en nuestro proyecto dos tipos de alumbrado de seguridad:

- Alumbrado de evacuación: Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación. Proporciona, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux y 5 lux en los puntos donde se sitúan los equipos de las

instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual, así como en los cuadros de distribución del alumbrado.

- Alumbrado ambiente o anti-pánico: proporciona una iluminación ambiente adecuada (0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de1 m) que permite a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

Con carácter general, se consideran los siguientes recorridos de evacuación:

- El origen del recorrido de evacuación en los pasillos de acceso a las butacas, en salones de espectáculos, se considera en los extremos de cada línea de butacas.
- En viviendas y recintos de baja densidad de ocupación y de menos de 50 m^2, origen de evacuación es la puerta de la vivienda o del recinto.
- La puerta de salida a los espacios generales de circulación se considera el origen de evacuación de varios recintos comunicados entre sí con superficie total inferior a 50 m^2.
- En garajes, las rutas de evacuación incluyen todas las calles donde haya plazas de aparcamiento.
- En los centros comerciales con comercios de superficie inferior a 50 m^2, las puertas de los mismos son el origen de las rutas de evacuación.

1.15.3 Ubicación del alumbrado de emergencia

El alumbrado de emergencia se sitúa, como mínimo, en las siguientes zonas:

- Recintos con ocupación mayor de 100 personas.
- Recorridos generales de evacuación previstos para la evacuación de más de 100 personas.
- Aseos generales de planta de acceso público.
- Aparcamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y escaleras que conducen desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.
- Locales que albergan equipos generales de las instalaciones de protección.

- Salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.
- Cambios de dirección de las rutas de evacuación.
- Intersección de pasillos con las rutas de evacuación.
- En el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida.
- Cerca de las escaleras, de cada cambio de nivel y de cada puesto de primeros auxilios.
- Cerca de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios con una iluminancia mínima de 5 lux.
- Cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente con una iluminancia mínima de 5 lux.
- Locales y zonas de riesgo especial según DB-SI, Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

1.15.4 Aparatos para alumbrado de emergencia

Los aparatos destinados a la instalación de alumbrado de emergencia son de tipo autónomo, cumpliendo con la Norma UNE-EN 60.598-2-22 y con la Norma UNE 20.392, ya que se trata de luminarias para lámparas fluorescentes.

Estas luminarias de emergencia serán de tipo no permanente, es decir, sus lámparas entrarán en funcionamiento únicamente cuando falla la alimentación del alumbrado normal.

1.15.5 Alimentación de la bomba de protección contra incendios.

El edificio cuenta con un equipo de bombeo para la red de Bocas de Incendio Equipadas (justificado en el anexo de instalaciones de protección contra incendios de este proyecto), considerándose la alimentación eléctrica de ese equipo como un sistema de seguridad.

En ese sentido, se han tenido en cuenta las siguientes premisas:

- El cable de alimentación a dicha bomba será en su integridad resistente al

fuego, teniendo la designación SZ1-K(AS+).

- El arranque del equipo será automático.
- El equipo estará alimentado también, en caso de fallo de la red, por grupo electrógeno, teniendo esa alimentación, igualmente, las mismas condiciones de automatismo y resistencia al fuego antes indicadas.

1.16 Suministro de seguridad o complementario: grupo electrógeno

El edificio objeto de este proyecto debe tener un suministro complementario, por tratarse de un edificio de pública concurrencia con una ocupación prevista de más de 300 personas. Dicho suministro ha de ser "de socorro", lo que implica que debe tener una potencia mínima del 15 por 100 de la potencia contratada con suministro normal.

El edificio dispondrá de un grupo electrógeno que entrará en funcionamiento automáticamente cuando haya un corte de suministro en la red, cubriendo la potencia simultánea de los servicios considerados prioritarios.

La clasificación del grupo electrógeno atendiendo a la ITC-BT-40 es de instalación generadora asistida: aquella en la que existe una conexión con la Red de Distribución Pública, pero sin que el generador pueda estar trabajando en paralelo con ella.

Los locales donde estén instalados los motores térmicos, cualquiera que sea su potencia, deberán estar suficientemente ventilados.

Los conductos de salida de los gases de combustión serán de material incombustible y evacuarán directamente al exterior o a través de un sistema de aprovechamiento energético.

El grupo electrógeno estará instalado en la cubierta del edificio, como se indica en planos, al aire libre y encapsulado en una carcasa de insonorización. Por lo tanto, los dos criterios anteriores (ventilación y salida de gases) se cumplen sin problemas.

En la instalación interior la alimentación alternativa (red o generador) podrá hacerse en varios puntos que irán provistos de un sistema de conmutación para todos los conductores activos y el neutro, que impida el acoplamiento simultáneo a ambas fuentes de alimentación.

El grupo electrógeno dispondrá de un sistema de puesta a tierra que asegure, en todo momento, que las tensiones que se puedan presentar en las masas metálicas de la instalación no superen los valores establecidos en la MIE-RAT-13 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.

Los sistemas de puesta a tierra del grupo electrógeno tendrán las condiciones técnicas adecuadas para que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución pública ni a las instalaciones privadas. En consecuencia, la red de tierras del grupo electrógeno será independiente de cualquier otra red de tierras, del tal forma que el paso de la corriente máxima de defecto por una de ellas no provoque en otra diferencias de tensión superiores a 50 V respecto a la tierra de referencia. Para conseguir esto, la distancia entre las tomas de tierra del grupo electrógeno y cualquier otro sistema de puesta a tierra u otros elementos conductores enterrados será al menos de 15 m.

El grupo electrógeno dispondrá de dos tipos de sistema de puesta a tierra: tierra de protección y tierra de servicio, según esquema TT de la ITC-BT-08 del Reglamento de Baja Tensión.

Al sistema de puesta a tierra de protección se unirán todas las masas metálicas de la instalación del grupo electrógeno, mientras que al sistema de puesta a tierra de servicio se conectará el neutro del generador.

El grupo será de 49,6 KVA insonorizado, está formado por un alternador Stamford sin escobillas, motor diesel Perkins refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible, cuadro eléctrico de control, cuadro de conmutación de accionamiento manual e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P).

Irá montado sobre bancada mediante amortiguadores anti vibratorios, ubicado en la cubierta del edificio según se indica en planos.

Las características técnicas del equipo proyectado serán:

- Modelo: DPAS 50 E "GESAN"
- Potencia: 49,6 kVA (39,68 kW)
- Motor: Perkins de 1500 r.p.m. refrigerado por agua
- Dimensiones (largo x ancho x alto): 1920 x 880 x 1135 mm
- Peso neto: 838 kg
- Capacidad depósito: 90 l

1.17 Instalaciones en máquinas de elevación y transporte

Se cumplirán los siguientes requisitos para la instalación eléctrica del ascensor del edificio:

- La instalación quedará fuera de servicio mediante un interruptor omnipolar general de accionamiento manual colocado en el cuadro de protección y mando.
- La caída de tensión en el circuito principal de alimentación al motor eléctrico de elevación no superará el 5%.
- Los ascensores, las estructuras de todos los motores, máquinas elevadoras, combinadores y cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos en el interior de las cajas o sobre ellas y en el hueco, se encontrarán conectadas a tierra.
- El cuadro de protección y medida del ascensor del proyecto dispondrá de la aparamenta necesaria para la protección contra contactos directos y sobreintensidades, tal y como figura en el esquema unifilar de los planos adjuntos.
- La instalación eléctrica del ascensor dispondrá de medios de corte omnipolar para dejar fuera de servicio la instalación en las operaciones de corte por mantenimiento mecánico.

- El aparato elevador contará con mecanismos de corte y parada de emergencia, de tal manera que, mediante una sola acción se provoque el corte de toda alimentación de forma apropiada.

1.18 Puesta a tierra

Por tratarse de una reforma, para la puesta a tierra de las instalaciones descritas en este proyecto se utilizará la red de tierra existente en el edificio.

La instalación de puesta a tierra cumplirá los requisitos específicos expuestos en las instrucciones ITC-BT-18 e ITC-BT-26.

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

Se conectarán a tierra:

- Los conductores de protección de las instalaciones.
- Cualquier masa metálica importante que sea accesible.
- Masas metálicas accesibles de los aparatos receptores que así lo requieran.
- Partes metálicas de depósitos.
- Instalaciones de: agua, calefacción, gas y antenas de radio y televisión.
- Las partes metálicas de la construcción, incluso armaduras.

Se revisará la toma de tierra existente, realizando mediciones de resistencia a tierra y corrigiéndola, si es necesario, hasta los valores prescritos en el REBT con los conductores y electrodos reglamentarios que sean precisos, conexiones mediante soldadura aluminotérmica. Y se pondrá a tierra los elementos de la nueva instalación.

2. MEMORIA DE CÁLCULO

2.1 Potencia total

La potencia simultánea total para el edificio es de 248,096 kW, esta potencia está definida en los siguientes apartados de esta memoria.

2.2 Criterios Generales de Cálculo

Para dimensionar las líneas eléctricas se han seguido los siguientes criterios de comprobación de la validez de la sección adoptada para los conductores por:

- Intensidad de cálculo e intensidad máxima admisible.
- Caída de tensión máxima reglamentaria.
- Intensidad de cortocircuito

2.2.1 Intensidad de cálculo e intensidad máxima admisible.

Para el cálculo de la intensidad se empleará la siguiente formulación:

LÍNEAS TRIFÁSICAS	LÍNEAS MONOFÁSICAS
$I_C = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\phi}$	$I_C = \frac{P}{U \times \cos\phi}$

Dónde:

I_C = Intensidad de cálculo (A).

P = Potencia (W).

U = Tensión (V).

$cos\emptyset$ = Factor de potencia.

Se comprobará que el valor de intensidad máxima admisible de los conductores empleados nunca se encuentre por debajo del valor de intensidad de cálculo.

En las líneas eléctricas se emplearán elementos protectores contra

sobreintensidades: interruptores automáticos o fusibles. Se comprobará el funcionamiento adecuado de las protecciones elegidas, de tal manera que su corriente nominal o de ajuste I_n sea superior a la corriente de carga máxima (intensidad de cálculo I_C), pero inferior a la corriente máxima permitida (intensidad admisible I_{ADM}).

2.2.2 Caída de tensión máxima reglamentaria

La caída de tensión se calcula atendiendo a la siguiente formulación:

LÍNEAS TRIFÁSICAS	LÍNEAS MONOFÁSICAS
$e\% = \frac{100 \times P \times L}{C \times U^2 \times S}$	$e\% = \frac{200 \times P \times L}{C \times U^2 \times S}$

Siendo:

$e\%$= Caída de tensión porcentual.

P = Potencia (W).

L = Longitud (m).

C = Conductividad del conductor en función del material.

U = Tensión (V).

S= Sección del conductor (mm).

Para condiciones normales de cálculo, los valores de conductividad (C) se toman de la siguiente tabla en función del tipo de material y de la temperatura prevista de cálculo.

Material	**C_{20}**	**C_{40}**	**C_{70}**	**C_{90}**
Cobre	56	52	48	44
Aluminio	35	32	30	28
temperatura	20ºC	40ºC	70ºC	90ºC

En nuestro caso utilizaremos cobre a 20ºC, por tanto la conductividad utilizada será la de 56.

Se comprobará que el valor de caída de tensión no supere los siguientes valores:

- 0,5% para LGA que alimente a una única centralización de contadores (CC).
- 1,0% para LGA que alimente en su recorrido a varias CC.
- 1% para DI en el caso de única centralización de contadores (CC).
- 0,5% para DI en el caso de varias CC.
- 3% para líneas de alumbrado.
- 5% demás usos.

2.2.3 Intensidad de cortocircuito

Se verificarán las siguientes condiciones para las protecciones contra cortocircuitos:

- Las protecciones deberán ser capaces de controlar y despejar las corrientes de cortocircuito mínimas ($Icc_{MÍN}$).
- Tendrán un poder de corte suficiente para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas ($Icc_{MÁX}$), debiéndose determinar tanto el poder de corte (PdC) último (I_{cu}/ I_{cn}) como de servicio (I_{cs}).El PdC del dispositivo de protección deberá ser igual o mayor que la intensidad de cortocircuito máxima ($Icc_{MÁX}$) prevista en su punto de instalación. Se acepta un PdC inferior si existe otro dispositivo con el suficiente poder de corte instalado aguas arriba. En este caso, las características de ambos dispositivos deben coordinarse de forma que la energía que dejan pasar ambos dispositivos de protección no exceda la que pueden soportar, sin dañarse, el dispositivo y el cableado situado aguas abajo del primer dispositivo.
- Tendrán un poder de cierre (I_{cm}) suficiente para hacer frente a las corrientes de cortocircuito máximas.
- Se deberá comprobar que el calentamiento de los cables no supere la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante para la intensidad de cortocircuito. En consecuencia, el tiempo de corte de toda corriente que resulte de un cortocircuito que se produzca en un punto cualquiera del circuito, no debe ser superior al tiempo que los conductores tardan en alcanzar su temperatura límite admisible. Esta condición se puede representar de forma práctica mediante la siguiente expresión:

$I^2 t \leq k^2 S^2$, donde:

t = duración del cortocircuito (s).

S = sección del cable (mm^2).

I = corriente de cortocircuito efectiva expresada en valor eficaz (A).

k = constante que toma los valores de la siguiente tabla:

	Aislamiento de los conductores							
	PVC 70°C ≤ 300 mm²	PVC 70°C > 300 mm²	PVC 90°C ≤ 300 mm²	PVC 90°C > 300 mm²	PR/EPR	Goma 60 °C	Mineral Con PVC	Mineral Desnudo
Temperatura inicial °C	70	70	90	90	90	60	70	105
Temperatura final °C	160	140	160	140	250	200	160	250
Material del conductor								
Cobre	115	103	100	86	143	141	115 *	135
Aluminio	76	68	66	57	94	93	-	-
Conexiones soldadas con estaño para conductores de cobre	115	-	-	-	-	-	-	-

Como criterio de diseño se tendrá en cuenta la longitud máxima del circuito aguas abajo del dispositivo de protección (interruptor automático) para el cual el dispositivo es capaz de controlar y disipar la corriente de cortocircuito mínima ($Icc_{mín}$). Si la longitud del circuito es menor que dicha longitud máxima, se asegura que $Im<Icc_{mín}$. De esta manera no se superará la temperatura máxima admisible por la cubierta aislante del cable para la intensidad de cortocircuito. Para interruptores automáticos de Tipo C, en circuitos trifásicos de Cu de 400 V de 4 cables o circuitos monofásicos de Cu de 230 V de 2 cables, esta longitud ($L_{máx}cc$) se obtiene de la siguiente tabla facilitada por el fabricante:

Corriente nominal de los interruptores automáticos (en A)	Sección de los conductores (en mm^2)								
	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50
6	100	167	267	400	667				
10	60	100	160	240	400	640			
16	37	62	100	150	250	400	625	875	
20	30	50	80	120	200	320	500	700	
25	24	40	64	96	160	256	400	560	760
32	18,0	31	50	75	125	200	313	438	594
40	15,0	25	40	60	100	160	250	350	475
50	12,0	20	32	48	80	128	200	280	380
63	9,5	16,0	26	38	64	102	159	222	302
80	7,5	12,5	20	30	50	80	125	175	238
100	6,0	10,0	16,0	24	40	64	100	140	190
125	5,0	8,0	13,0	19,0	32	51	80	112	152

2.3 Línea General de Alimentación

En el siguiente cuadro resumen se recogen las características de la línea general de alimentación, dimensionada, por tratarse de una instalación de enlace, para la potencia mínima a prever por ser superior a la potencia realmente instalada según la ITC-BT-10:

Línea	Potencia (kW)	Long max(m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cosφ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
LGA	382,34	25	400	613,17	370	682	0,288	630

La línea general de alimentación será de cobre de sección 4x(2x1x185)+1x185 mm .

2.4 Derivaciones Individuales

En el siguiente cuadro resumen se recogen las características de la derivación individual del edificio, dimensionada, por tratarse de una instalación de enlace, para la potencia mínima a prever por ser superior a la potencia realmente instalada según la ITC-BT-10:

Línea	Potencia (kW)	Long max(m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cosφ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
DI	382,34	2	400	613,17	370	682	0,023	630

La derivación individual será de cobre de sección 4x(2x1x185)+1x185 mm .

2.5 Conexión grupo electrógeno

Los cables de conexión del grupo electrógeno están dimensionados para el 125% de la intensidad máxima del generador. En el siguiente cuadro resumen se recogen las características dichos cables:

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cosφ 0,9	Intensidad Calculo (A) Cosφ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
GE	39680	45	400	63,637	79,546	25	95	0,996	80

2.6 Cálculo intensidad de cortocircuito

El cuadro de baja tensión del edificio se alimenta desde el cuadro de baja tensión de un transformador de 400 kVA, situado dentro del propio edificio, con código CT 100018 “Edificio Cristal”, mediante una línea de alimentación de cobre de sección 4x(2x1x185) +1x185 mm2.

Con estos datos, y sabiendo que la longitud de dicha línea hasta el cuadro general de baja tensión es de aproximadamente 25 m, se obtienen con el programa Ecodial los siguientes resultados:

Línea de alimentación hasta cuadro general:

Icc Máx al inicio del circuito (kA) = 9.41

Icc Máx al final del circuito (kA) = 8.99

La aparamenta en el cuadro general tendrá un poder de corte mínimo de 10 kA.

Como se puede observar en las tablas de cálculos del siguiente punto, ninguna longitud supera la longitud máxima permitida para que no se produzca cortocircuito, dada por el fabricante en la tabla del punto 2.2.3.

2.7 Circuitos Interiores

Las instalaciones interiores son aquéllas que unen cada cuadro de mando con el receptor último de la instalación. En este caso, como la alimentación al cuadro general procede de un cuadro de BT de un centro de transformación, se puede admitir una caída de tensión inferior al 4,5% (en alumbrado) y el 6,5% (en fuerza), acumulado desde la

alimentación desde dicho centro.

Las características de cada uno de los circuitos eléctricos interiores (conductores, longitudes, intensidades, caídas de tensión, etc.) y de sus protecciones pueden consultarse tanto en los esquemas unifilares de los planos adjuntos como en las tablas de cálculos que se adjuntan a continuación.

Cuadro General de Distribución

Línea	Potencia nominal (kW)	Potencia de cálculo (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
Planta Semisótano	7,391	7390,75	10	400	11,853	10	54	0,082	50
Planta Baja	17,088	17087,55	5	400	27,404	10	54	0,095	50
Planta Primera	21,026	21026,45	10	400	33,721	10	54	0,235	50
Planta Segunda	22,721	22720,5	15	400	36,438	10	54	0,380	50
Planta Tercera	23,671	23670,8	20	400	37,962	10	54	0,528	50
Planta Cuarta	19,091	19091	25	400	30,617	10	54	0,533	50
Planta Quinta	21,353	21352,85	30	400	34,245	10	54	0,715	50
Planta Sexta	8,278	8278,15	38	400	13,276	10	54	0,351	50
Zonas comunes	2,572	2572	5	230	12,425	10	65	0,087	40
Sala de máquinas	8,700	8700	15	400	13,953	10	54	0,146	25
Aire Acondicionado	151,380	151380	30	400	242,776	120	260	0,422	250
Ascensor	6,850	6850	40	400	10,986	10	54	0,306	25
Pot total sim:	**248,096**	248096,04	2	400	397,884	370	682	0,015	630
Pot total:	**343,055**								
Pot total instalada:	**228,715**								

C. Planta Semisótano

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	294	30	230	1,420	2,5	26,5	0,238	2x10A
C2	648	30	230	3,130	2,5	26,5	0,525	2x10A
C3	648	30	230	3,130	2,5	26,5	0,525	2x10A
E1	112	40	230	0,541	2,5	26,5	0,121	2x10A
C4	598	30	230	2,889	2,5	26,5	0,484	2x10A
C5	220	20	230	1,063	2,5	26,5	0,119	2x10A
E2	72	30	230	0,348	2,5	26,5	0,058	2x10A
TC1	1250	25	230	6,039	2,5	26,5	0,844	2x16A
TC2	1000	25	230	4,831	2,5	26,5	0,675	2x16A
TC3	1000	25	230	4,831	2,5	26,5	0,675	2x16A
TC4 (Aseos)	1750	15	230	8,454	2,5	26,5	0,709	2x16A
Ventilador	1378,75	10	230	6,661	2,5	26,5	0,372	2x16A
Pot total:	8695							
Pot total instalada:	3695							
Pot simultanea 0,85:	7390,75							

C. Planta Baja

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	330	25	230	1,594	2,5	26,5	0,223	2x10A
C2	448	25	230	2,164	2,5	26,5	0,302	2x10A
C3	336	20	230	1,623	2,5	26,5	0,181	2x10A
E1	64	40	230	0,309	2,5	26,5	0,069	2x10A
C4	392	35	230	1,894	2,5	26,5	0,371	2x10A
C5	504	30	230	2,435	2,5	26,5	0,408	2x10A
C6	448	35	230	2,164	2,5	26,5	0,423	2x10A
E2	32	35	230	0,155	2,5	26,5	0,030	2x10A
C7	616	35	230	2,976	2,5	26,5	0,582	2x10A
C8	302	35	230	1,459	2,5	26,5	0,285	2x10A
C9	88	25	230	0,425	2,5	26,5	0,059	2x10A
E3	40	40	230	0,193	2,5	26,5	0,043	2x10A
PT1	375	15	230	1,812	2,5	26,5	0,152	2x16A
PT2	375	20	230	1,812	2,5	26,5	0,203	2x16A
PT3	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT4	250	25	230	1,208	2,5	26,5	0,169	2x16A
PT5	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
PT6	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
PT7	250	15	230	1,208	2,5	26,5	0,101	2x16A
PT8	250	25	230	1,208	2,5	26,5	0,169	2x16A
PT9	250	25	230	1,208	2,5	26,5	0,169	2x16A
TC1	1500	20	230	7,246	2,5	26,5	0,810	2x16A
TC2	1500	25	230	7,246	2,5	26,5	1,013	2x16A
TC3	1750	35	230	8,454	2,5	26,5	1,654	2x16A
TC4	1250	38	230	6,039	2,5	26,5	1,283	2x16A
TC5	1250	30	230	6,039	2,5	26,5	1,013	2x16A
TC6 (Aseos)	1000	10	230	4,831	2,5	26,5	0,270	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Fancoil 1	655,5	50	230	3,167	2,5	26,5	0,885	2x16A
Fancoil 2	691,5	50	230	3,341	2,5	26,5	0,934	2x16A
Ventilador	1378,75	10	230	6,661	2,5	26,5	0,372	2x16A
UPS	3000	5	400	4,811	10	54	0,017	4x32A
Pot total:	20103							
Pot total instalada:	9553							
Pot simultanea 0,85:	17087,55							

Cuadro UPS P. Baja

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
PT1L	375	15	230	1,812	2,5	26,5	0,152	2x16A
PT2L	375	20	230	1,812	2,5	26,5	0,203	2x16A
PT3L	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT4L	250	25	230	1,208	2,5	26,5	0,169	2x16A

PT5L	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
PT6L	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
PT7L	250	15	230	1,208	2,5	26,5	0,101	2x16A
PT8L	250	25	230	1,208	2,5	26,5	0,169	2x16A
PT9L	250	25	230	1,208	2,5	26,5	0,169	2x16A
PTL Servidor	250	2	230	1,208	2,5	26,5	0,014	2x16A
Pot total:	3000							

C. Planta 1

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	448	25	230	2,164	2,5	26,5	0,302	2x10A
C2	784	30	230	3,787	2,5	26,5	0,635	2x10A
C3	504	30	230	2,435	2,5	26,5	0,408	2x10A
E1	32	35	230	0,155	2,5	26,5	0,030	2x10A
C4	448	25	230	2,164	2,5	26,5	0,302	2x10A
C5	212	25	230	1,024	2,5	26,5	0,143	2x10A
C6	560	35	230	2,705	2,5	26,5	0,529	2x10A
E2	40	25	230	0,193	2,5	26,5	0,027	2x10A
C7	336	25	230	1,623	2,5	26,5	0,227	2x10A
C8	476	30	230	2,300	2,5	26,5	0,386	2x10A
C9	264	20	230	1,275	2,5	26,5	0,143	2x10A
E3	32	20	230	0,155	2,5	26,5	0,017	2x10A
PT1	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT2	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PT3	750	38	230	3,623	2,5	26,5	0,770	2x16A
PT4	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PT5	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT6	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PT7	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PT8	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT9	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT10	750	28	230	3,623	2,5	26,5	0,567	2x16A
TC1	500	15	230	2,415	2,5	26,5	0,203	2x16A
TC2	250	5	230	1,208	2,5	26,5	0,034	2x16A
TC3	250	10	230	1,208	2,5	26,5	0,068	2x16A
TC4	750	10	230	3,623	2,5	26,5	0,203	2x16A
TC5 (Aseos)	1000	10	230	4,831	2,5	26,5	0,270	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Fancoil 1	615,5	50	230	2,973	2,5	26,5	0,831	2x16A
Fancoil 2	570,5	50	230	2,756	2,5	26,5	0,770	2x16A
Ventilador	1378,75	10	230	6,661	2,5	26,5	0,372	2x16A
UPS	7875	5	400	12,630	10	54	0,044	4x32A
Pot total:	24737							
Pot total instalada:	7673							
Pot simultanea 0,85:	21026,45							

Cuadro UPS P. Primera

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
PT1L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT2L	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PT3L	750	38	230	3,623	2,5	26,5	0,770	2x16A
PT4L	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PT5L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT6L	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PT7L	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PT8L	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT9L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT10L	750	28	230	3,623	2,5	26,5	0,567	2x16A
PTL Servidor	250	2	230	1,208	2,5	26,5	0,014	2x16A
Pot total:	7875							

C. Planta 2

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	397	25	230	1,918	2,5	26,5	0,268	2x10A
C2	392	30	230	1,894	2,5	26,5	0,318	2x10A
C3	504	35	230	2,435	2,5	26,5	0,476	2x10A
E1	48	40	230	0,232	2,5	26,5	0,052	2x10A
C4	728	38	230	3,517	2,5	26,5	0,747	2x10A
C5	840	30	230	4,058	2,5	26,5	0,681	2x10A
C6	168	36	230	0,812	2,5	26,5	0,163	2x10A
E2	8	30	230	0,039	2,5	26,5	0,006	2x10A
C7	504	40	230	2,435	2,5	26,5	0,544	2x10A
C8	728	38	230	3,517	2,5	26,5	0,747	2x10A
C9	220	15	230	1,063	2,5	26,5	0,089	2x10A
E3	72	40	230	0,348	2,5	26,5	0,078	2x10A
PT1	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT2	625	20	230	3,019	2,5	26,5	0,338	2x16A
PT3	375	25	230	1,812	2,5	26,5	0,253	2x16A
PT4	625	37	230	3,019	2,5	26,5	0,624	2x16A
PT5	750	28	230	3,623	2,5	26,5	0,567	2x16A
PT6	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT7	625	25	230	3,019	2,5	26,5	0,422	2x16A
PT8	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PT9	500	35	230	2,415	2,5	26,5	0,473	2x16A
TC1	1500	30	230	7,246	2,5	26,5	1,215	2x16A
TC2	1750	40	230	8,454	2,5	26,5	1,890	2x16A
TC3	1750	30	230	8,454	2,5	26,5	1,418	2x16A
TC4	1000	20	230	4,831	2,5	26,5	0,540	2x16A
TC5	1000	30	230	4,831	2,5	26,5	0,810	2x16A
TC6 (Aseos)	1000	10	230	4,831	2,5	26,5	0,270	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Fancoil 1	615,5	50	230	2,973	2,5	26,5	0,831	2x16A
Fancoil 2	590,5	50	230	2,853	2,5	26,5	0,797	2x16A
Ventilador	1378,75	10	230	6,661	2,5	26,5	0,372	2x16A

UPS	6000	5	400	9,623	10	54	0,033	4x32A
Pot total:	26730							
Pot total instalada:	9178							
Pot simultanea 0,85:	22720,5							

Cuadro UPS P. Segunda

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
PT1L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT2L	625	20	230	3,019	2,5	26,5	0,338	2x16A
PT3L	375	25	230	1,812	2,5	26,5	0,253	2x16A
PT4L	625	37	230	3,019	2,5	26,5	0,624	2x16A
PT5L	750	28	230	3,623	2,5	26,5	0,567	2x16A
PT6L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT7L	625	25	230	3,019	2,5	26,5	0,422	2x16A
PT8L	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PT9L	500	35	230	2,415	2,5	26,5	0,473	2x16A
PTL Servidor	250	2	230	1,208	2,5	26,5	0,014	2x16A
Pot total:	6000							

C. Planta 3

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	397	25	230	1,918	2,5	26,5	0,268	2x10A
C2	392	30	230	1,894	2,5	26,5	0,318	2x10A
C3	392	35	230	1,894	2,5	26,5	0,371	2x10A
E1	40	40	230	0,193	2,5	26,5	0,043	2x10A
C4	784	38	230	3,787	2,5	26,5	0,805	2x10A
C5	560	30	230	2,705	2,5	26,5	0,454	2x10A
C6	560	36	230	2,705	2,5	26,5	0,544	2x10A
E2	8	30	230	0,039	2,5	26,5	0,006	2x10A
C7	504	40	230	2,435	2,5	26,5	0,544	2x10A
C8	672	38	230	3,246	2,5	26,5	0,690	2x10A
C9	220	15	230	1,063	2,5	26,5	0,089	2x10A
E3	72	40	230	0,348	2,5	26,5	0,078	2x10A
PT1	625	25	230	3,019	2,5	26,5	0,422	2x16A
PT2	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT3	500	25	230	2,415	2,5	26,5	0,338	2x16A
PT4	625	40	230	3,019	2,5	26,5	0,675	2x16A
PT5	750	28	230	3,623	2,5	26,5	0,567	2x16A
PT6	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT7	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT8	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PT9	500	35	230	2,415	2,5	26,5	0,473	2x16A
TC1	2500	30	230	12,077	2,5	26,5	2,025	2x16A
TC2	1250	40	230	6,039	2,5	26,5	1,350	2x16A
TC3	2000	30	230	9,662	2,5	26,5	1,620	2x16A
TC4	1000	20	230	4,831	2,5	26,5	0,540	2x16A
TC5	1000	30	230	4,831	2,5	26,5	0,810	2x16A

TC6 (Aseos)	1000	10	230	4,831	2,5	26,5	0,270	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Sensor Reg 2	100	15	230	0,483	2,5	26,5	0,041	2x16A
Fancoil 1	578,5	50	230	2,795	2,5	26,5	0,781	2x16A
Fancoil 2	644,5	50	230	3,114	2,5	26,5	0,870	2x16A
Ventilador	1378,75	10	230	6,661	2,5	26,5	0,372	2x16A
UPS	6125	5	400	9,823	10	54	0,034	4x32A
Pot total:	27848							
Pot total instalada:	9321							
Pot simultanea 0,85:	23670,8							

Cuadro UPS P. Tercera

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
PT1L	625	25	230	3,019	2,5	26,5	0,422	2x16A
PT2L	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT3L	500	25	230	2,415	2,5	26,5	0,338	2x16A
PT4L	625	40	230	3,019	2,5	26,5	0,675	2x16A
PT5L	750	28	230	3,623	2,5	26,5	0,567	2x16A
PT6L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT7L	750	25	230	3,623	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT8L	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PT9L	500	35	230	2,415	2,5	26,5	0,473	2x16A
PTL Servidor	250	30	230	1,208	2,5	26,5	0,203	2x16A
Pot total:	6125							

C. Planta 4

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	495	30	230	2,391	2,5	26,5	0,401	2x10A
C2	728	45	230	3,517	2,5	26,5	0,885	2x10A
C3	635	45	230	3,068	2,5	26,5	0,772	2x10A
E1	48	40	230	0,232	2,5	26,5	0,052	2x10A
C4	728	48	230	3,517	2,5	26,5	0,944	2x10A
C5	672	25	230	3,246	2,5	26,5	0,454	2x10A
C6	896	35	230	4,329	2,5	26,5	0,847	2x10A
E2	32	40	230	0,155	2,5	26,5	0,035	2x10A
C7	560	28	230	2,705	2,5	26,5	0,423	2x10A
C8	332	22	230	1,604	2,5	26,5	0,197	2x10A
C9	694	28	230	3,353	2,5	26,5	0,525	2x10A
E3	72	40	230	0,348	2,5	26,5	0,078	2x10A
PTS1	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PTS2	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PTS3	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PTS4	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PTS5	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PTS6	500	30	230	2,415	2,5	26,5	0,405	2x16A
TC1	2500	34	230	12,077	2,5	26,5	2,295	2x16A

TC2	2500	44	230	12,077	2,5	26,5	2,971	2x16A
TC3	2250	40	230	10,870	2,5	26,5	2,430	2x16A
TC4	2000	34	230	9,662	2,5	26,5	1,836	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Sensor Reg 2	100	15	230	0,483	2,5	26,5	0,041	2x16A
Fancoil 1	686,5	50	230	3,316	2,5	26,5	0,927	2x16A
Fancoil 2	710,5	50	230	3,432	2,5	26,5	0,959	2x16A
UTA	1875	10	400	3,007	2,5	23	0,084	4x10A
UPS	4375	5	400	7,016	10	54	0,024	4x32A
Pot total:	22460							
Pot total instalada:	8960							
Pot simultanea 0,85:	19091							

Cuadro UPS P. Cuarta

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
PTL1	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PTL2	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PTL3	875	30	230	4,227	2,5	26,5	0,709	2x16A
PTL4	750	30	230	3,623	2,5	26,5	0,608	2x16A
PTL5	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PTL6	500	30	230	2,415	2,5	26,5	0,405	2x16A
PTL Servidor	125	5	230	0,604	2,5	26,5	0,017	2x16A
Pot total:	4375							

C. Planta 5

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1	514	25	230	2,483	2,5	26,5	0,347	2x10A
C2	476	40	230	2,300	2,5	26,5	0,514	2x10A
C3	448	35	230	2,164	2,5	26,5	0,423	2x10A
E1	16	40	230	0,077	2,5	26,5	0,017	2x10A
C4	728	35	230	3,517	2,5	26,5	0,688	2x10A
C5	672	32	230	3,246	2,5	26,5	0,581	2x10A
C6	168	25	230	0,812	2,5	26,5	0,113	2x10A
E2	16	40	230	0,077	2,5	26,5	0,017	2x10A
C7	336	20	230	1,623	2,5	26,5	0,181	2x10A
C8	672	40	230	3,246	2,5	26,5	0,726	2x10A
C9	154	10	230	0,744	2,5	26,5	0,042	2x10A
E3	72	40	230	0,348	2,5	26,5	0,078	2x10A
PT1	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT2	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT3	250	40	230	1,208	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT4	375	25	230	1,812	2,5	26,5	0,253	2x16A
PT5	375	22	230	1,812	2,5	26,5	0,223	2x16A
PT6	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT7	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
PT8	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A

TC1	2500	34	230	12,077	2,5	26,5	2,295	2x16A
TC2	1500	40	230	7,246	2,5	26,5	1,620	2x16A
TC3	1750	32	230	8,454	2,5	26,5	1,512	2x16A
TC4	1000	34	230	4,831	2,5	26,5	0,918	2x16A
TC5	1000	22	230	4,831	2,5	26,5	0,594	2x16A
TC6 (Aseos)	1000	10	230	4,831	2,5	26,5	0,270	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Sensor Reg 2	100	15	230	0,483	2,5	26,5	0,041	2x16A
Fancoil 1	677,5	50	230	3,273	2,5	26,5	0,915	2x16A
Fancoil 2	632,5	50	230	3,056	2,5	26,5	0,854	2x16A
Ventilador	1378,75	10	230	6,661	2,5	26,5	0,372	2x16A
C. Consulta médico	2236	15	230	10,802	6	46	0,377	2x25A
UPS	3750	5	400	6,014	10	54	0,021	4x32A
Pot total:	25121							
Pot total instalada:	8333							
Pot simultanea 0,85:	21352,85							

Cuadro UPS P. Quinta

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
PT1L	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT2L	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT3L	250	40	230	1,208	2,5	26,5	0,270	2x16A
PT4L	375	25	230	1,812	2,5	26,5	0,253	2x16A
PT5L	375	22	230	1,812	2,5	26,5	0,223	2x16A
PT6L	625	30	230	3,019	2,5	26,5	0,506	2x16A
PT7L	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
PT8L	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PTL Servidor	250	10	230	1,208	2,5	26,5	0,068	2x16A
Pot total:	3750							

C. Medico (Planta 5)

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
CM1	470	20	230	2,271	2,5	26,5	0,254	2x10A
EM1	16	20	230	0,077	2,5	26,5	0,009	2x10A
PTM1	500	20	230	2,415	2,5	26,5	0,270	2x16A
PTM2	250	20	230	1,208	2,5	26,5	0,135	2x16A
TCM1	1000	20	230	4,831	2,5	26,5	0,540	2x16A
Pot total:	2236							
Pot total instalada:	486							
Pot simultanea 0,85:	1900,6							

C. Planta 6

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
Q1 Aldo 1	360	20	230	1,739	2,5	26,5	0,194	2x10A

Q2 Aldo 4	216	20	230	1,043	2,5	26,5	0,117	2x10A
Q3 Aldo 7	288	20	230	1,391	2,5	26,5	0,156	2x10A
Q4 Emerg 1	32	20	230	0,155	2,5	26,5	0,017	2x10A
Q5 Aldo 2	432	20	230	2,087	2,5	26,5	0,233	2x10A
Q6 Aldo 5	180	20	230	0,870	2,5	26,5	0,097	2x10A
Q7 Aldo 8	252	20	230	1,217	2,5	26,5	0,136	2x10A
Q8 Emerg 2	64	20	230	0,309	2,5	26,5	0,035	2x10A
Q9 TC1	1875	20	230	9,058	2,5	26,5	1,013	2x16A
Q10 TC2	750	20	230	3,623	2,5	26,5	0,405	2x16A
Q11 TC3	625	20	230	3,019	2,5	26,5	0,338	2x16A
Q12 TC4	750	20	230	3,623	2,5	26,5	0,405	2x16A
Q13 TCL1	375	20	230	1,812	2,5	26,5	0,203	2x16A
Q14 TCL2	750	20	230	3,623	2,5	26,5	0,405	2x16A
Q15 TCL3	625	20	230	3,019	2,5	26,5	0,338	2x16A
Q16 TCL4	750	20	230	3,623	2,5	26,5	0,405	2x16A
Q17 AA1	253,5	20	230	1,225	2,5	26,5	0,137	2x16A
Q18 AA2	311,5	20	230	1,505	2,5	26,5	0,168	2x16A
Q20 TC Office	750	20	230	3,623	2,5	26,5	0,405	2x16A
Sensor Reg 1	100	20	230	0,483	2,5	26,5	0,054	2x16A
Pot total:	9739							
Pot total instalada:	2950							
Pot simultanea 0,85:	8278,15							

C. Zonas Comunes

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
C1E	1224	60	230	5,913	2,5	26,5	1,983	2x10A
E1	128	60	230	0,618	2,5	26,5	0,207	2x10A
C2E	648	60	230	3,130	2,5	26,5	1,050	2x10A
E2	72	60	230	0,348	2,5	26,5	0,117	2x10A
TCE	500	60	230	2,415	2,5	26,5	0,810	2x16A
Central incendios	300	20	230	1,449	2,5	26,5	0,162	2x16A
Pot total:	2572							
Pot total instalada:	2372							

C. Ascensor

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
Maquinaria ascensor	8040	10	400	12,894	6	40	0,150	4x25A
Alumbrado cabina	100	10	230	0,483	2,5	26,5	0,027	2x10A
Alumbrado hueco	100	10	230	0,483	2,5	26,5	0,027	2x10A
TC ascensor	250	10	230	1,208	2,5	26,5	0,068	2x16A
Pot total:	6850							
Pot total instalada:	6600							

C. Aire Acondicionado

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
Enfriadora Baja	24400	10	400	39,132	25	95	0,109	4x80A
Enfriadora P 5/6	31200	10	400	50,037	25	95	0,139	4x80A
Enfriadora P 3	30000	10	400	48,113	25	95	0,134	4x80A
Enfriadora P1/2	45500	10	400	72,971	35	119	0,145	4x100A
Enfriadora P 4	30000	10	400	48,113	25	95	0,134	4x80A
UTA P sótano	550	40	400	1,103	2,5	23	0,098	4x10A
UTA P. Sexta	550	25	400	1,103	2,5	23	0,061	4x10A
UTA cubierta 1	3000	10	400	6,014	2,5	23	0,134	4x10A
UTA cubierta 2	3000	10	400	6,014	2,5	23	0,134	4x10A
Pot total:	168200							
Pot simultanea 0,9:	151380							

C. Sala Máquinas

Línea	Potencia (W)	Long máx (m)	Tensión (V)	Intensidad (A) Cos φ 0,9	Sección conductores (mm2)	I máx adm (A)	Caída de tensión e%	Prot (A)
Hidro	8100	10	400	12,990	10	54	0,090	4x25A
B. Achique	2250	10	400	3,608	2,5	23	0,100	4x16A
Pot total:	8700							

Según indicaciones del Reglamento de Baja Tensión ITC-BT-47, los conductores de conexión que alimentan a un sólo motor están dimensionados para una intensidad del 125% de la intensidad a plena carga del motor. En el caso de conexión a varios motores, los conductores estarán dimensionados para una intensidad no inferior a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todos los demás.

Para los cuadros de planta se ha asumido una simultaneidad de 0,85, para el cuadro de aire acondicionado se ha asumido una simultaneidad de 0,9 y para el cuadro general se ha asumido una simultaneidad de 0,8.

De esta forma, la potencia simultánea total es de 248,715 kW.

2.8 Grupo electrógeno

Al tratarse de un local de pública concurrencia, con una ocupación de más de 300 personas, se necesita una fuente de energía propia, habiéndose proyectado en nuestro caso un grupo electrógeno, con funcionamiento “en emergencia”, actuando sólo en caso de que

se produzca falta de tensión en los circuitos alimentados por la empresa suministradora o por un descenso de la anterior en un 70%.

Según Reglamento, en estas circunstancias se debe disponer de "suministro de socorro", debiendo ser capaz de cubrir un 15% del total contratado para el suministro normal.

Para el suministro del 15% del total de la potencia simultánea, justificada en apartados anteriores como de 250,82 kW, se obtiene una potencia de 37,62 kW, por tanto el grupo electrógeno debe de ser superior a esta potencia:

$$P = \frac{P'}{\cos\varphi} = 47\,KVA$$

Dónde:

P: Potencia aparente total (kVA)

P': Potencia activa de cálculo (W)

cos φ: Factor de potencia (0,8)

El grupo electrógeno elegido será de 49,6 KVA, siendo ésta potencia superior al 15 % del total.

El grupo electrógeno dispondrá de un sistema de puesta a tierra tal y como se ha indicado en la memoria descriptiva.

2.9 Protección contra sobretensiones

La instalación dispondrá de un sistema de protección contra sobretensiones tanto transitorias como permanentes según se indica en el esquema unifilar y medición del proyecto.

2.10 Cálculos lumínicos

2.10.1 Cálculos lumínicos alumbrado funcional y de trabajo

Se adjuntan al final de esta memoria hojas de resultados de cálculos lumínicos realizados con DIALUX con los modelos de luminarias realmente proyectadas.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural en las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, la ubicación de las luminarias regulables es la indicada en los planos.

A continuación se indican las tablas resumen de los cálculos lumínicos:

PLANTA SEMISÓTANO

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	*Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS*	*ÍNDICE K*	*FM*	*E mín REQUERIDA (LX)*	*EM LOGRADA (LX)*	*VEEIMAX PERMITIDO*	*VEEI OBTENIDO*	*RA MÍN*	*RA LÁMPARA*
Pasillo	*3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W* *1/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM* *4/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*422*	*4*	*2.13*	*80*	*>80*
Archivo 7	*2/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*300*	*478*	*4*	*2.12*	*80*	*>80*
Archivo 8	*1/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*300*	*563*	*4*	*2.57*	*80*	*>80*
Archivo 1	*4/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.73*	*300*	*315*	*4*	*1.69*	*80*	*>80*
Archivo 2	*5/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.73*	*300*	*397*	*4*	*1.69*	*80*	*>80*
Archivo 3	*3/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.73*	*300*	*348*	*4*	*1.8*	*80*	*>80*
Archivo 4	*4/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.73*	*300*	*318*	*4*	*1.7*	*80*	*>80*

Archivo 5	*2/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*300*	*488*	*4*	*2.13*	*80*	*>80*
Archivo 6	*2/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*300*	*329*	*4*	*1.85*	*80*	*>80*
Sala máquinas	*2/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*345*	*4*	*2.10*	*80*	*>80*
Sala ET	*1/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*233*	*4*	*1.93*	*80*	*>80*
Aseo 1	*2/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*467*	*4*	*1.74*	*80*	*>80*
Aseo 2	*1/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*428*	*4*	*2.35*	*80*	*>80*

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	***E mín REQUERIDA (LX)***	***E mín LOGRADA (LX)***	***FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%***
Pasillo	*100*	*191*	*45.2%*
Archivo 7	*100*	*304*	*63.6%*
Archivo 8	*100*	*408*	*72.4%*
Archivo 1	*100*	*169*	*53.5%*
Archivo 2	*100*	*190*	*47.8%*
Archivo 3	*100*	*146*	*42%*
Archivo 4	*100*	*152*	*47.8%*
Archivo 5	*100*	*246*	*50.4%*
Archivo 6	*100*	*147*	*44.8%*
Sala máquinas	*100*	*163*	*47.3%*
Sala ET	*100*	*128*	*54.8%*
Aseo 1	*100*	*264*	*56.4%*
Aseo 2	*100*	*240*	*56.1%*

PLANTA BAJA

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS	ÍNDICE K	FM	E mín REQUERIDA (LX)	EM LOGRADA (LX)	VEEIMAX PERMITIDO	VEEI OBTENIDO	RA MÍN	RA LÁMPARA
Despacho 1	5/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	1.6 < K <= 3.75	0.75	500	531	3	2.24	80	>80
Despacho 2	3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	K <= 1.6	0.74	500	558	3	2.03	80	>80
Despacho 3	2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	K <= 1.6	0.74	500	516	3	1.85	80	>80
Despacho 4	3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	K <= 1.6	0.74	500	636	3	1.87	80	>80
Oficina diáfana 1	8/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	K <= 1.6	0.74	500	669	3	1.85	80	>80
Oficina diáfana 2	15/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	1.6 < K <= 3.75	0.75	500	590	3	1.84	80	>80
Aula1	9/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	1.6 < K <= 3.75	0.75	500	528	3	1.81	80	>80
Aula 2	8/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W	1.6 < K <= 3.75	0.75	500	527	3	1.86	80	>80
Office	2/LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM	K <= 1.6	0.72	200	362	4	1.36	80	>80
Pasillo	6/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW	K <= 1.6	0.72	100	272	4	1.68	80	>80
Aseo 1	2/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW	K <= 1.6	0.72	100	500	4	2.09	80	>80
Aseo 2	1/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW	K <= 1.6	0.72	100	349	4	2.32	80	>80

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	E mín REQUERIDA (LX)	E mín LOGRADA (LX)	FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%
Despacho 1	100	231	43.6%
Despacho 2	100	258	46.3%
Despacho 3	100	279	54%
Despacho 4	100	336	52.8%
Oficina diáfana 1	100	299	44.7%
Oficina diáfana 2	100	252	42.8%
Aula1	100	255	48.3%
Aula 2	100	599	56.6%
Office	100	162	44.9%

Pasillo	*100*	*112*	*41.3%*
Aseo 1	*100*	*253*	*50.7%*
Aseo 2	*100*	*187*	*53.5%*

PLANTA PRIMERA

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	*Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS*	*ÍNDICE K*	*FM*	*E mín REQUERIDA (LX)*	*EM LOGRADA (LX)*	*VEEIMAX PERMITIDO*	*VEEI OBTENIDO*	*RA MÍN*	*RA LÁMPARA*
Oficina diáfana Zona trabajo 1	*30/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W* *2/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*508*	*3*	*1.81*	*80*	*>80*
Oficina diáfana Zona trabajo2					*500*				
Oficina diáfana Zona trabajo 3					*506*				
Oficina diáfana Zona trabajo 4					*516*				
Oficina diáfana Zona trabajo 5					*563*				
Oficina diáfana Zona pasillo				*100*	*425*	*4*			
Des. consejera	*6/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*500*	*3*	*2.19*	*80*	*>80*
Despacho	*2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*504*	*3*	*1.93*	*80*	*>80*
Des. Secretaria	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*501*	*3*	*1.88*	*80*	*>80*
Des. DGT	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*531*	*3*	*2.07*	*80*	*>80*
Des. Asuntos generales	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*538*	*3*	*1.90*	*80*	*>80*
Sala Juntas	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*567*	*3*	*1.80*	*80*	*>80*
Des. Sanciones 1	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*578*	*3*	*1.90*	*80*	*>80*
Des. Sanciones 2	*3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*694*	*3*	*1.94*	*80*	*>80*
Des. JS	*2/ LAMP 6544590*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*595*	*3*	*2.43*	*80*	*>80*

	MODULAR SLIM 4X14W								
Almacén	*2/PHILIPS TCW215 2XTL-D36W HFP*	*K <= 1.6*	*0.72*	*300*	*425*	*4*	*1.92*	*80*	*>80*
Aseo 1	*1/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*225*	*4*	*1.68*	*80*	*>80*
Aseo 2	*2/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*319*	*4*	*1.88*	*80*	*>80*
Office	*1/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW*	*K <= 1.6*	*0.72*	*200*	*332*	*4*	*1.93*	*80*	*>80*

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	*E mín REQUERIDA (LX)*	*E mín LOGRADA (LX)*	*FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%*
Oficina diáfana Zona trabajo 1	*100*	*228*	*44.8%*
Oficina diáfana Zona trabajo2		*255*	*51%*
Oficina diáfana Zona trabajo 3		*253*	*50%*
Oficina diáfana Zona trabajo 4		*236*	*45.7%*
Oficina diáfana Zona trabajo 5		*349*	*61.9%*
Oficina diáfana Zona pasillo		*202*	*47.6%*
Des. consejera	*100*	*208*	*41.7%*
Despacho	*100*	*281*	*55.8%*
Des. Secretaria	*100*	*215*	*43%*
Des. DGT	*100*	*260*	*48.9%*
Des. Asuntos generales	*100*	*240*	*44.5%*
Sala Juntas	*100*	*285*	*50.3%*
Des. Sanciones 1	*100*	*396*	*68.6%*
Des. Sanciones 2	*100*	*409*	*58.9%*
Des. JS	*100*	*296*	*49.8%*
Almacén	*100*	*279*	*65.6%*

Aseo 1	*100*	*104*	*46.3%*
Aseo 2	*100*	*130*	*40.8%*
Office	*100*	*191*	*57.4%*

PLANTA SEGUNDA Y TERCERA

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	***Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS***	***ÍNDICE K***	***FM***	***E mín REQUERIDA (LX)***	***EM LOGRADA (LX)***	***VEEIMAX PERMITIDO***	***VEEI OBTENIDO***	***RA MÍN***	***RA LÁMPARA***
Sala ordenadores	*13/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*595*	*3*	*1.97*	*80*	*>80*
Despacho 1	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*606*	*3*	*2.20*	*80*	*>80*
Oficina diáfana Zona trabajo 1	*35/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*597*	*3*	*1.79*	*80*	*>80*
Oficina diáfana Zona trabajo 2					*612*				
Oficina diáfana Zona trabajo 3					*549*				
Oficina diáfana Zona trabajo 4					*535*				
Oficina diáfana Zona trabajo 5					*510*				
Oficina diáfana Zona trabajo 6					*558*				
Oficina diáfana Zona trabajo 7					*628*				
Office	*3/ LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*300*	*470*	*4*	*1.12*	*80*	*>80*
Despacho 2	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*693*	*3*	*1.87*	*80*	*>80*
Despacho 5	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*577*	*3*	*2.13*	*80*	*>80*
Despacho 3, 4, 6	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*595*	*3*	*2.16*	*80*	*>80*
Sala de padres	*3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*702*	*4*	*1.86*	*80*	*>80*

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	*E mín REQUERIDA (LX)*	*E mín LOGRADA (LX)*	*FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%*
Sala ordenadores	*100*	*242*	*40.6%*
Despacho 1	*100*	*333*	*54.9%*
Oficina diáfana Zona trabajo 1	*100*	*374*	*62.7%*
Oficina diáfana Zona trabajo 2		*426*	*69.6%*
Oficina diáfana Zona trabajo 3		*337*	*61.4%*
Oficina diáfana Zona trabajo 4		*373*	*69.7%*
Oficina diáfana Zona trabajo 5		*346*	*67.8%*
Oficina diáfana Zona trabajo 6		*294*	*52.7%*
Oficina diáfana Zona trabajo 7		*396*	*63%*
Office	*100*	*335*	*71.2%*
Despacho 2	*100*	*418*	*60.3%*
Despacho 5	*100*	*339*	*58.8%*
Despacho 3, 4, 6	*100*	*323*	*54.3%*
Sala de padres	*100*	*282*	*40.2%*

PLANTA CUARTA

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	*Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS*	*ÍNDICE K*	*FM*	*E mín REQUERIDA (LX)*	*EM LOGRADA (LX)*	*VEEIMAX PERMITIDO*	*VEEI OBTENIDO*	*RA MÍN*	*RA LÁMPARA*
General	*32/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*635*	*3*	*1.55*	*80*	*>80*
Dirección	*2/LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM* *1/LAMP 4741203 FIL+*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.73*	*500*	*529*	*3*	*1.25*	*80*	*>80*

	TECH LED 3200LM *6/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*								
Despachos 1, 2, 4, 5, 6, 12	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*715*	*3*	*2.99*	*80*	*>80*
Despachos 7, 8	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*526*	*3*	*2.76*	*80*	*>80*
Despacho 9	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*502*	*3*	*2.94*	*80*	*>80*
Despacho 10	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*519*	*3*	*2.99*	*80*	*>80*
Despacho 11	*9/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*615*	*3*	*2.97*	*80*	*>80*
Office	*4/LAMP 6441213 PLAT LED 3600 LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*200*	*483*	*4*	*1.84*	*80*	*>80*
Sala juntas	*1/LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM* *6/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*500*	*505*	*3*	*1.62*	*80*	*>80*
Archivo	*6/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*573*	*4*	*3.19*	*80*	*>80*
Servidor 1	*2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*460*	*4*	*2.98*	*80*	*>80*
Servidor 2	*2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*564*	*4*	*3.62*	*80*	*>80*
Aseo minusválidos	*3/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*514*	*4*	*2.46*	*80*	*>80*
Aseos	*4/ LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*417*	*4*	*2.25*	*80*	*>80*

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	***E mín REQUERIDA (LX)***	***E mín LOGRADA (LX)***	***FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%***
General	*100*	*262*	*41.2%*
Dirección	*100*	*242*	*45.7%*
Despachos 1, 2, 4, 5, 6, 12	*100*	*388*	*54.2%*
Despachos 7, 8	*100*	*296*	*56.4%*
Despacho 9	*100*	*282*	*56.3%*
Despacho 10	*100*	*278*	*53.5%*
Despacho 11	*100*	*285*	*46.4%*

Office	*100*	*232*	*48%*
Sala juntas	*100*	*284*	*56.3%*
Archivo	*100*	*262*	*48.5%*
Servidor 1	*100*	*204*	*44.4%*
Servidor 2	*100*	*347*	*62.7%*
Aseo minusválidos	*100*	*246*	*47.8%*
Aseos	*100*	*179*	*43%*

PLANTA QUINTA

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	***Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS***	***ÍNDICE K***	***FM***	***E mín REQUERIDA (LX)***	***EM LOGRADA (LX)***	***VEEIMAX PERMITIDO***	***VEEI OBTENIDO***	***RA MÍN***	***RA LÁMPARA***
Sala TV	*2/LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM* *9/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.73*	*300*	*436*	*3*	*1.49*	*80*	*>80*
Despacho 1	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*510*	*3*	*2.22*	*80*	*>80*
Despacho 2	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*756*	*3*	*2.36*	*80*	*>80*
Despacho 3	*3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*516*	*3*	*2.05*	*80*	*>80*
Despacho 4	*6/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*500*	*3*	*1.96*	*80*	*>80*
Despacho 5	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*614*	*3*	*2.11*	*80*	*>80*
Despacho 6	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*754*	*3*	*2.29*	*80*	*>80*
Despacho 7 Zona trabajo 1	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*1.6 < K <= 3.75*	*0.75*	*500*	*502*	*3*	*1.88*	*80*	*>80*
Despacho 7 Zona trabajo 2					*505*				
Despacho 7 Zona trabajo 3					*516*				
Archivo pequeño	*1/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*500*	*4*	*2.32*	*80*	*>80*
Sala de padres	*2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*492*	*4*	*1.95*	*80*	*>80*

Oficina medico 1	*2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*612*	*3*	*2.01*	*80*	*>80*
Almacén medico	*1/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*499*	*4*	*2.15*	*80*	*>80*
Oficina medico 2	*2/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*531*	*3*	*2.07*	*80*	*>80*
Distribuidor medico	*3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*100*	*477*	*4*	*2.79*	*80*	*>80*
Office	*2/LAMP 6441213 PLAT LED 3600 LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*200*	*319*	*4*	*1.05*	*80*	*>80*
Alicia y Toñi	*3/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*647*	*3*	*2.09*	*80*	*>80*
Despacho 8	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*692*	*3*	*2.29*	*80*	*>80*
Despacho 9	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*709*	*3*	*2.24*	*80*	*>80*
Romano	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*667*	*3*	*1.92*	*80*	*>80*
Archivo grande	*4/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*634*	*4*	*1.85*	*80*	*>80*
Oficina diáfana	*18/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*578*	*3*	*1.96*	*80*	*>80*
Aseo 1	*3/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*750*	*4*	*1.82*	*80*	*>80*
Aseo 2	*4/LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*561*	*4*	*1.67*	*80*	*>80*

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	***E mín REQUERIDA (LX)***	***E mín LOGRADA (LX)***	***FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%***
Sala TV	*100*	*175*	*40.3%*
Despacho 1	*100*	*283*	*55.6%*
Despacho 2	*100*	*513*	*67.8%*
Despacho 3	*100*	*210*	*40.7%*
Despacho 4	*100*	*234*	*46.7%*
Despacho 5	*100*	*347*	*56.5%*
Despacho 6	*100*	*574*	*76.2%*
Despacho 7 Zona trabajo 1	*100*	*355*	*70%*

Despacho 7 Zona trabajo 2		*347*	*68%*
Despacho 7 Zona trabajo 3		*379*	*73.5%*
Archivo pequeño	*100*	*332*	*61.9%*
Sala de padres	*100*	*321*	*65.3%*
Oficina medico 1	*100*	*311*	*50.9%*
Almacén medico	*100*	*380*	*76.1%*
Oficina medico 2	*100*	*392*	*73.9%*
Distribuidor medico	*100*	*212*	*44.5%*
Office	*100*	*201*	*62.9%*
Alicia y Toñi	*100*	*358*	*55.3%*
Despacho 8	*100*	*379*	*54.8%*
Despacho 9	*100*	*425*	*59.9%*
Romano	*100*	*319*	*57.8%*
Archivo grande	*100*	*287*	*45.3%*
Oficina diáfana	*100*	*231*	*40%*
Aseo 1	*100*	*403*	*53.7%*
Aseo 2	*100*	*357*	*63.6%*

PLANTA SEXTA

Justificación de CTE DB HE-3 y apartado 2.15.2 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	***Nº DE PUNTOS/ LUMINARIAS***	***ÍNDICE K***	***FM***	***E mín REQUERIDA (LX)***	***EM LOGRADA (LX)***	***VEEIMAX PERMITIDO***	***VEEI OBTENIDO***	***RA MÍN***	***RA LÁMPARA***
Despachos 0, 1	*2/ LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*504*	*3*	*1.87*	*80*	*>80*
Pasillo a despacho	*1/ LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*300*	*593*	*4*	*1.84*	*80*	*>80*
Despacho 2	*2/ LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*636*	*3*	*1.91*	*80*	*>80*
Despachos 3,4	*2/ LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8*	*K <= 1.6*	*0.74*	*500*	*601*	*3*	*1.85*	*80*	*>80*

	4X18W								
Sala 2 Zona trabajo 1	*2/ LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W* *1/LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W*	*K <= 1.6*	*0.74* *0.72*	*500*	*510*	*3*	*1.33*	*80*	*>80*
Sala 2 Zona trabajo 2					*584*				
Aseo 1	*1/LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*307*	*4*	*3.98*	*80*	*>80*
Aseo 2	*2/LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*458*	*4*	*3.96*	*80*	*>80*
Almacén	*1/LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*100*	*215*	*4*	*3.72*	*80*	*>80*
Office	*1/LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W*	*K <= 1.6*	*0.72*	*200*	*213*	*4*	*3.06*	*80*	*>80*
PT en pasillo Zona trabajo 1	*6/ LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W* *6/LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W*	*K <= 1.6*	*0.74* *0.72*	*500*	*854*	*3*	*1.66*	*80*	*>80*
PT en pasillo Zona trabajo 2					*792*				
PT en pasillo Zona trabajo 3					*582*				

Justificación de CTE DB SUA-4 y apartado 2.15.3 de la Guía de Contenidos Mínimos.

ZONA	*E mín REQUERIDA (LX)*	*E mín LOGRADA (LX)*	*FACTOR DE UNIFORMIDAD >=40%*
Despachos 0, 1	*100*	*288*	*57.2%*
Pasillo a despacho	*100*	*325*	*54.8%*
Despacho 2	*100*	*352*	*55.4%*
Despachos 3,4	*100*	*336*	*55.9%*
Sala 2 Zona trabajo 1	*100*	*328*	*64.2%*
Sala 2 Zona trabajo 2		*371*	*63.5%*
Aseo 1	*100*	*235*	*76.8%*
Aseo 2	*100*	*359*	*78.4%*

Almacén	*100*	*158*	*73.5%*
Office	*100*	*115*	*53.9%*
PT en pasillo Zona trabajo 1	*100*	*556*	*65.1%*
PT en pasillo Zona trabajo 2		*467*	*59%*
PT en pasillo Zona trabajo 3		*360*	*61.9*

2.10.2 Cálculos lumínicos alumbrado de emergencia

Se adjuntan al final de esta memoria hojas de resultados de cálculos lumínicos realizados con DAISA con los modelos de luminarias autónomas de emergencia realmente proyectadas.

2.11 Sistema de protección frente al rayo

Conforme al Documento Básico SUA 8 del Código Técnico de la Edificación, será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

La frecuencia esperada de impactos, Ne, expresada en n° impactos/año, puede determinarse mediante la siguiente expresión:

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6}$$, donde:

Ng: densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año,km2), obtenida según la figura 1.1 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

Ae: superficie de captura equivalente del edificio aislado en m2, que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado.

C1: coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

Sustituyendo datos:

Ng = 1, para la zona geográfica en la que nos movemos.

Ae = 16016 m2.

C1 = 0,5, ya que se trata de un edificio próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos.

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 1 \times 16016 \times 0{,}5 \times 10^{-6} \rightarrow N_e = 8 \cdot 10^{-3}.$$

El riesgo admisible, Na, puede determinarse mediante la expresión:

$$N_a = \frac{5{,}5 \times 10^{-3}}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5}$$, siendo:

C2: coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 1.2 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

C3: coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 1.3 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

C4: coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 1.4 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

C5: coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 1.5 del apartado 1 del CTE-DB SUA 8.

Consultando las tablas pertinentes, se obtienen los siguientes valores:

C2 = 1, para estructura de hormigón y cubierta también de hormigón.

C3 = 1, para edificios con contenidos no inflamables.

C4 = 3, para Uso Pública Concurrencia.

C5 = 1, para locales cuyo deterioro no interrumpe ningún servicio imprescindible, ni ocasiona un impacto ambiental grave.

Por lo tanto, el riesgo admisible, Na tiene el siguiente valor:

$$N_a = \frac{5{,}5 \times 10^{-3}}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} = \frac{5{,}5 \times 10^{-3}}{1 \times 1 \times 3 \times 1} \rightarrow N_a = 1{,}834 \cdot 10^{-3}.$$

En consecuencia, como el valor de la frecuencia esperada de impactos (Ne) es mayor que el riesgo admisible (Na), es necesaria una instalación de protección frente al rayo.

Tipo de instalación exigido

Eficiencia requerida

La instalación de protección frente al rayo dispondrá de una eficiencia E, determinada mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{1{,}834 \cdot 10^{-3}}{8 \cdot 10^{-3}} \rightarrow E = 0{,}77.$$

Nivel de protección

El nivel de protección para la eficiencia requerida es 4, según la tabla 2.1 del CTE-DB SUA 8.

Al ser la eficiencia requerida menor que 0,80, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria, por lo que no se procederá a su cálculo.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015

INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro	Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº713	Colegiado nº1088

endesa distribución

C/ Albareda 38, Edif.Woermann, Planta 5ª
35008 - Las Palmas de Gran Canaria

Ref. Solicitud: NSLP 0251149-1
Tipo Solicitud: AMPLIACION POTENCIA

A.JUAREZ NAVARRO Y ASOC.INGENIEROS
LEON Y CASTILLO, 89 – OFICINA 2 C
35004 - LAS PALMAS DE G.C.
GRAN CANARIA

Estimados Sres.:

Desde Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal nos ponemos en contacto con Ud. en relación con la solicitud de suministro que ha tenido la amabilidad de formularnos, por una ampliación de potencia de 186,15 kW (de 223,85 a 410 kW), en **PSO.TOMAS MORALES, 3, EDIFICIO CRISTAL, 35003, LAS PALMAS DE G.C., GRAN CANARIA,** con objeto de comunicarle las condiciones técnicas para llevar a efecto el servicio solicitado.

Conforme a lo establecido en la legislación vigente, adjuntamos **Pliego de Condiciones Técnicas**, donde le informamos de los trabajos que se precisan para atender el suministro, distinguiendo entre los correspondientes a refuerzo o adecuación de la red de distribución existente en servicio, si son necesarios, y los que se requieren para la nueva extensión de la red de distribución.

La validez de estas condiciones técnicas, es de 6 meses.

De acuerdo con la legislación vigente, en breve le remitiremos en documento separado el correspondiente **Presupuesto** de los trabajos necesarios, con el mismo desglose señalado en el Pliego de Condiciones Técnicas.

Quedamos a su disposición para cualquier aclaración en el teléfono de nuestro Servicio de Asistencia Técnica **902 534100**, o en nuestra página web www.endesadistribucion.es, donde podrá obtener mayor información respecto de la tramitación de este proceso y legislación aplicable.

Atentamente,

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal.

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

11 de agosto de 2014

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal. R.M.de Barcelona, Tomo 36345, Folio 83, Hoja B 285846817, Inscripción 32 - Domicilio Social Av.Vilanova 12, 08018 Barcelona C.I.F. B82846817

endesa distribución

C/ Albareda 38, Edif.Woermann, Planta 5ª
35008 - Las Palmas de Gran Canaria

PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS

I - Punto de conexión a la red de distribución

El punto de conexión es el lugar de la red de distribución más próximo al de consumo con capacidad para atender un nuevo suministro o la ampliación de uno existente.

Una vez analizada su solicitud, el punto de conexión que verifica los requisitos reglamentarios de calidad, seguridad y viabilidad física es el siguiente:

- En el cuadro de baja tensión del CT C100018 "EDIFICIO CRISTAL", previa adecuación para tal fin.

II - Trabajos a realizar en la red de distribución

1. Trabajos de adecuación, refuerzo o reforma de instalaciones de la red existente en servicio.

Los trabajos incluidos en este apartado, que suponen actuaciones sobre instalaciones ya existentes en servicio, de acuerdo con la legislación vigente, serán realizados directamente por la empresa distribuidora propietaria de las redes, por razones de seguridad, fiabilidad y calidad del suministro, consistiendo en:

- Adecuaciones o reformas de instalaciones en servicio con coste a cargo del cliente:
  - Trabajos de adecuación: Adecuación en centro de transformación.
- Entronque y conexión de las nuevas instalaciones con la red existente:
  - La operación será realizada a cargo de esta empresa distribuidora.
  - El coste de los materiales utilizados en dicha operación, en base a la legislación vigente, son a cargo del cliente.

2. Trabajos necesarios para la nueva extensión de red.

Comprenden las nuevas instalaciones de red a construir entre el punto de conexión y el lugar de consumo (a cargo del solicitante).

Estos trabajos podrán ser ejecutados, a decisión del solicitante, por cualquier empresa instaladora legalmente autorizada, o por la empresa distribuidora Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, incluyendo las instalaciones siguientes:

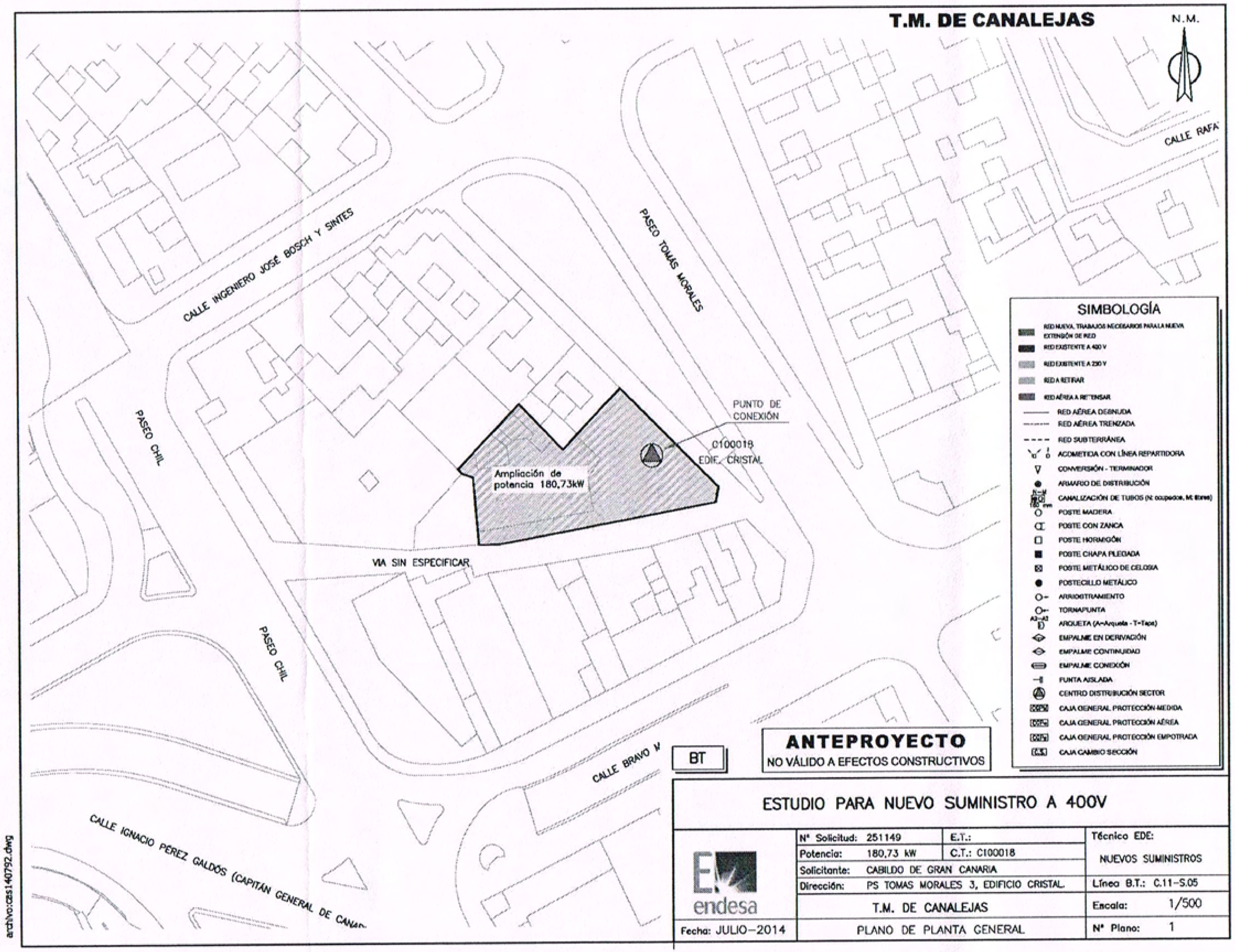
- AMPLIACION RED BT.

Adjuntamos el detalle de los trámites a seguir en caso de que opte por encargar su ejecución a una empresa instaladora. Una vez finalizadas y supervisadas por Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, deben cederse a esta Distribuidora, que se responsabilizará desde ese momento de su operación y mantenimiento.

ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S.L.U.

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal R.M.de Barcelona, Tomo 36345, Folio 83, Hoja B 285819, Inscripción 32 - Domicilio Social Av.Vilanova 12, 08018 Barcelona C.I.F. B82846817

Croquis para Cliente - Solicitud 251149 - PS TOMAS MORALE 3, EDI CRISTAL, ESCALERA, LAS PALMAS, 35003, GRAN CANARIA, (GC)



Este documento es propiedad de ENDESA DISTRIBUCION SL y queda prohibida su reproducción total o parcial o uso por cualquier medio, sin autorización

endesa distribución 251149-1

ANEXO A LAS CONDICIONES TÉCNICAS Y TRÁMITES NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO, EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES Y REVISIÓN DE INSTALACIONES DE ENLACE. SUMINISTROS CON PUNTO DE CONEXIÓN EN BT.

CONDICIONES TÉCNICAS DEL SUMINISTRO EN BAJA TENSIÓN:

• TENSIÓN NOMINAL	400/230 V
• TENSIÓN MÁXIMA DE SERVICIO	430/248 V
• NIVEL DE AISLAMIENTO MÍNIMO	1.000 V
• POTENCIA MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO	15,75 MVA
• VALOR MÁXIMO DE LA RESISTENCIA A TIERRA DEL NEUTRO DEL TRANSFORMADOR	37 Ω

TRÁMITES NECESARIOS PARA EL SEGUIMIENTO, EJECUCIÓN Y CESIÓN DE INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN Y REVISIÓN DE INSTALACIONES DE ENLACE.

- Recomendamos que previo al inicio de las obras, nos presente una copia del Proyecto o Memoria Técnica de Diseño para su revisión por nuestros Servicios Técnicos.
- Para obtener información o realizar consultas relacionadas con su solicitud de suministro puede dirigirse al teléfono del Servico de Asistencia Técnica (SAT) 902 534 100 o al e-mail **sat.nnss@endesa.es.**
- Los buzones **can.satnnss_laspalmas@endesa.es** y **can.satnnss_tenerife@endesa.es**, según la provincia en la que se ubique el suministro, se constituyen como **ventanilla única** para la recepción de la documentación de cara a la cesión de redes de distribución o a la **nota de finalización de instalaciones de enlace** que generará la **primera visita** de revisión del receptor (LGA y centralización de contadores). La capacidad máxima de estos buzones es de 10 Mb.

  En estos buzones podrá solicitar además:

  - **Copia de documentos** relacionados con su expediente.
  - **Cita previa** con nuestros técnicos, indicando: número de solicitud, motivo de la consulta, nombre y teléfono de contacto.

- La solicitud de información o trámites relacionadas con su solicitud de suministro sólo podrán ser realizadas por el titular o su representante debidamente acreditado.
- El representante del promotor podrá optar por informar simultáneamente la finalización de ambas instalaciones (red de distribución y receptor) y así lo indicará en el asunto del correo electrónico que envíe, o por separado.
- En los casos en los que las extensiones de red sean ejecutadas por la Empresa Distribuidora, se informará sólo de la finalización del receptor, es decir, la CGP, la LGA y la centralización de contadores.

▪ Para la **cesión de redes de distribución**, les recordamos que la documentación a presentar es la siguiente:

- El asunto del correo electrónico será: CESIÓN SOLICITUD {nº de solicitud de suministro}. (Ejemplo: CESIÓN SOLICITUD 230528).
- Documentos:
  - ✓ **Autorización Administrativa** de la instalación (*).
  - ✓ **Certificado de Dirección y Finalización de Obra** emitido por el técnico facultativo competente que dirigió la obra, visado por el Colegio profesional.
  - ✓ **Certificado de Instalación** emitido por la empresa instaladora autorizada que realizó las obras y copia de otros certificados técnicos cuya presentación sea exigible según la normativa eléctrica.(**)
  - ✓ **Autorizaciones Ambientales**, si proceden.
  - ✓ **Licencias Municipales de obra**.

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal R.M.de Barcelona, Tomo 36345, Folio 83, Hoja B 285819, Inscripción 32 - Domicilio Social Av.Paralelo 51, 08004 Barcelona C.I.F. B82846817

endesa distribución

- ✓ Documentos acreditativos de **permisos de paso y servidumbres** por las que discurre la instalación que se cede.

- ✓ **Plano croquizado de la instalación final**. Se comprobará la coincidencia entre el trazado previsto en el proyecto o memoria técnica de diseño o en el certificado final de obra (según proceda) y el trazado real de la nueva red de baja tensión.

- ✓ **Ensayos exigibles por la reglamentación vigente**.

- ✓ **Justificante de haber liquidado los derechos** de supervisión notificados por la empresa distribuidora en la solución técnico-económica. Si la conexión de la nueva acometida requiere adecuación de instalaciones en servicio deberá aportarse justificante de haber liquidado la suma de ámbos conceptos (adecuación y supervisión),

(*) Para los expedientes que no requieren autorización administrativa, se aportará copia del proyecto de la acometida o memoria técnica de diseño según proceda
(**)Para la supervisión de la nueva acometida/red de distribución, no se requiere que el certificado de instalación esté diligenciado por la administración competente.

Los derechos de supervisión deberán estar liquidados con fecha anterior a la presentación de la documentación y, como recordatorio, los ensayos exigibles serán por cuenta del promotor.

En caso de no aportar la totalidad de la documentación los plazos de supervisión y cesión se consideran paralizados.

Una vez liquidado los derechos de supervisión y presentada toda la documentación, el plazo para realizar la visita de supervisión es de cinco(5) días hábiles y tres (3) días adicionales para notificar anomalías. La empresa distribuidora dispone de diez (10) días hábiles para formalizar la supervisión y cesión de redes de distribución.

Recordar que, las anomalías cuya subsanación pueda ser acreditada mediante fotografía a los buzones informados, no requerirán la realización de segunda visita y por lo tanto no se emitirán segundos derechos de supervisión para su pago a la empresa distribuidora.

Si superado el citado plazo no ha recibido ninguna notificación, rogamos se dirijan a los correos **can.satnnss_laspalmas@endesa.es y can.satnnss_tenerife@endesa.es** poniendo como asunto: RECLAMACIÓN PLAZO SUPERVISIÓN SOLICITUD EXPEDIENTE XXXXXX y adjuntando el correo remitido con la presentación de la documentación.

Para la tramitación del **Convenio Cesión de Instalaciones a la Empresa Distribuidora**, a efectos de lo dispuesto en el Artículo 28 del D. 141/2009, se adjunta modelo de convenio de Baja Tensión para su cumplimentación, firma y entrega en soporte digital a los buzones de correo arriba indicados. Será imprescindible adjuntar DNI del firmante escaneado junto con el fin de identificar la firma.

- Para la notificación de la **finalización de las instalaciones de enlace** se procederá de la siguiente manera:

  - El asunto del correo electrónico será: NOTA DE FINALIZACION INSTALACIÓN RECEPTORA SOLICITUD {nº de solicitud de suministro}. (Ejemplo: NOTA DE FINALIZACIÓN INSTALACIÓN RECEPTORA SOLICITUD 230528)

  - Adjuntar la siguiente documentación:

    - **Certificado de Instalación** como acreditación de que la CGP, LGA y centralización de contadores están ejecutadas y pueden revisarse. **No** será necesario que esté **diligenciado** por la administración competente.

    - **Estructura de la finca,** (según fichero Excel adjunto) detallando:

      - ✓ Relación de los puntos de servicio a contratar en la finca tal como se identificarán en los certificados de instalación de las derivaciones individuales y su potencia prevista.
        Para los casos de modificación de centralizaciones, relación entre la antigua identificación del punto de servicio y la asignada en la nueva centralización.

      - ✓ Datos técnicos: Cajas Generales de Protección, Líneas Generales de Alimentación , Centralizaciones de Contadores y Derivaciones Individuales.

      - ✓ **Dirección postal del suministro** para futura comunicación con la comercializadora.

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal R.M de Barcelona, Tomo 36345, Folio 83, Hoja B 285819, Inscripción 32 - Domicilio Social Av Paralelo 51, 08004 Barcelona C.I.F. B8284687

endesa distribución

- **Los protocolos de los transformadores de medida**, tanto para baja tensión, (trafos de intensidad) como para media tensión, (trafos de intensidad y trafos de tensión) **serán aportados en la obra** el día de la visita para la revisión.

La revisión de instalaciones de enlace, que realiza el departamento de Acceso de Medida y Clientes (ACM) se realiza para aquellas instalaciones con 3 o más puntos de servicio, cuando existan suministros individuales en BT con medida indirecta (P> 44 kW 400 voltios trifásico o P>19 kW 230 voltios trifásico), para suministros con medida en AT o régimen especial.

Para aquellos casos en los que se detecten **anomalías en la instalación enlace revisada**, la comunicación de defectos se realizará mediante el buzón de correo electrónico **can.iegrancanaria@endesa.es** y **can.iesctenerife@endesa.es** directamente al correo del representante de la solicitud.

Para una segunda visita de inspección, (en caso de ser necesario pues la subsanación de errores se podrá acreditar mediante fotografías a los buzones **can.iegrancanaria@endesa.es** y **can.iesctenerife@endesa.es**), es imprescindible que el Certificado de Instalación esté debidamente diligenciado por la administración competente.

Sin perjuicio de los plazos legales establecidos para la puesta en servicio, es importante recalcar la importancia de adelantar la presentación de la documentación desde el momento en que se esté en condiciones de facilitarla. Especial importancia tiene la presentación de **la estructura de la finca** incluso en la fase de apertura de la solicitud de suministro con objeto de evitar errores en identificación de fincas, potencias adscritas, número de gobiernos etc., que , en la fase contratación, su subsanación genera retrasos evitables.

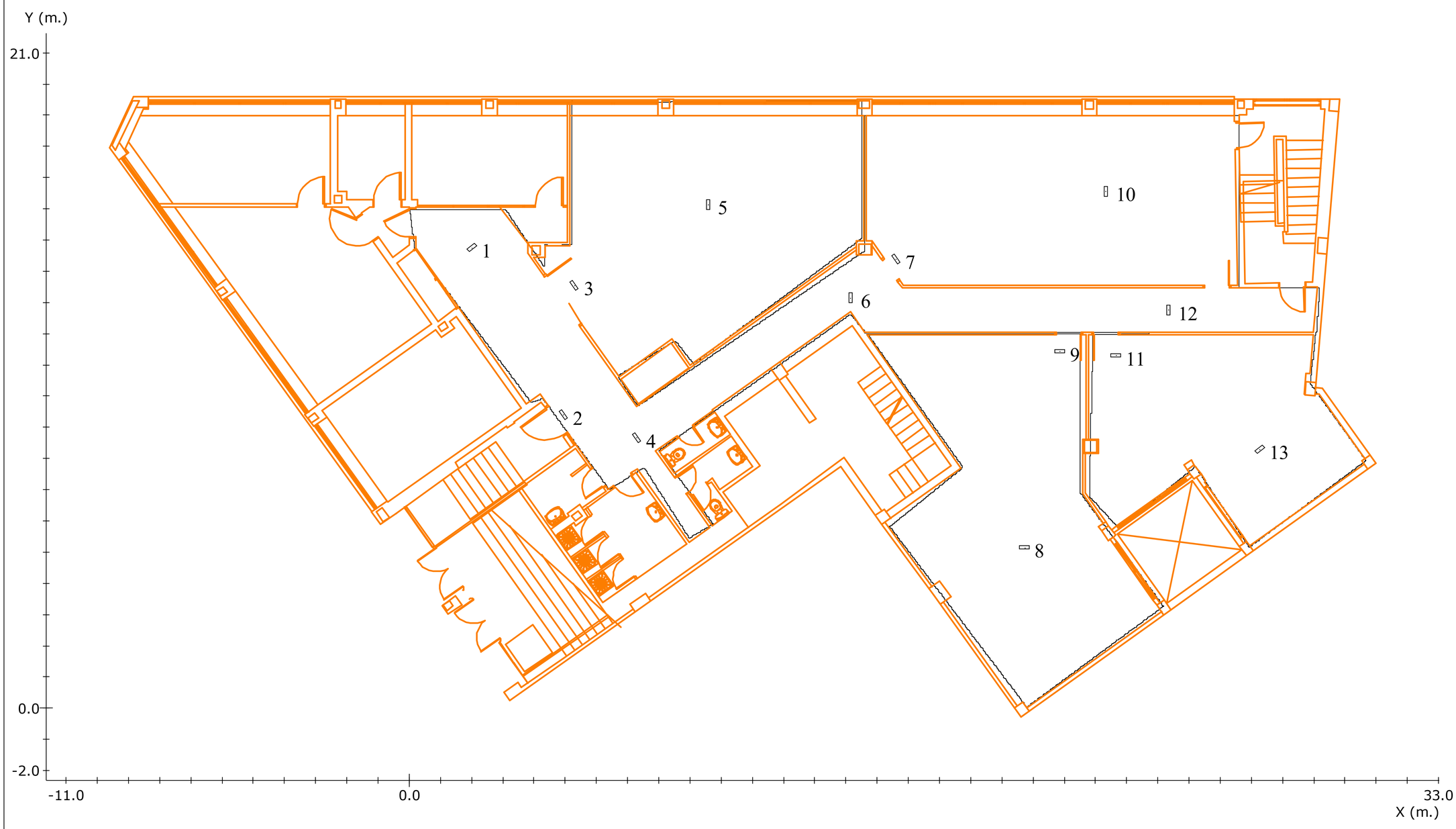
Una vez que su solicitud esté finalizada, desde los buzones **can.satnnss_laspalmas@endesa.es** y **can.satnnss_tenerife@endesa.es** se informará al buzón del representante de que la solitud de suministro está finalizada y podrán iniciar los trámites de contratación del suministro eléctrico, recordándoles la necesidad de disponer de certificados de instalación a contratar sellados por la Consejería de Industria.

Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal R.M.de Barcelona, Tomo 36345, Folio 83, Hoja B 285819, Inscripción 32 - Domicilio Social Av.Paralelo 51, 08004 Barcelona C.I.F. B82846817

Listado de Planos del proyecto

1 - P_Semisotano

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS N8	Daisalux	2.02	14.77	2.50	40	0	0	
2	ARGOS N8	Daisalux	4.95	9.41	2.50	125	0	0	
3	HYDRA N7 TCA	Daisalux	5.28	13.54	2.50	125	0	0	
4	ARGOS N8	Daisalux	7.30	8.67	2.50	125	0	0	
5	HYDRA N7 TCA	Daisalux	9.57	16.14	2.50	-90	0	0	
6	HYDRA N7 TCA	Daisalux	14.16	13.17	2.50	-90	0	0	
7	HYDRA N7 TCA	Daisalux	15.60	14.40	2.50	125	0	0	
8	HYDRA N7 TCA	Daisalux	19.73	5.16	2.50	0	0	0	
9	HYDRA N7 TCA	Daisalux	20.84	11.43	2.50	0	0	0	
10	HYDRA N7 TCA	Daisalux	22.33	16.55	2.50	-90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

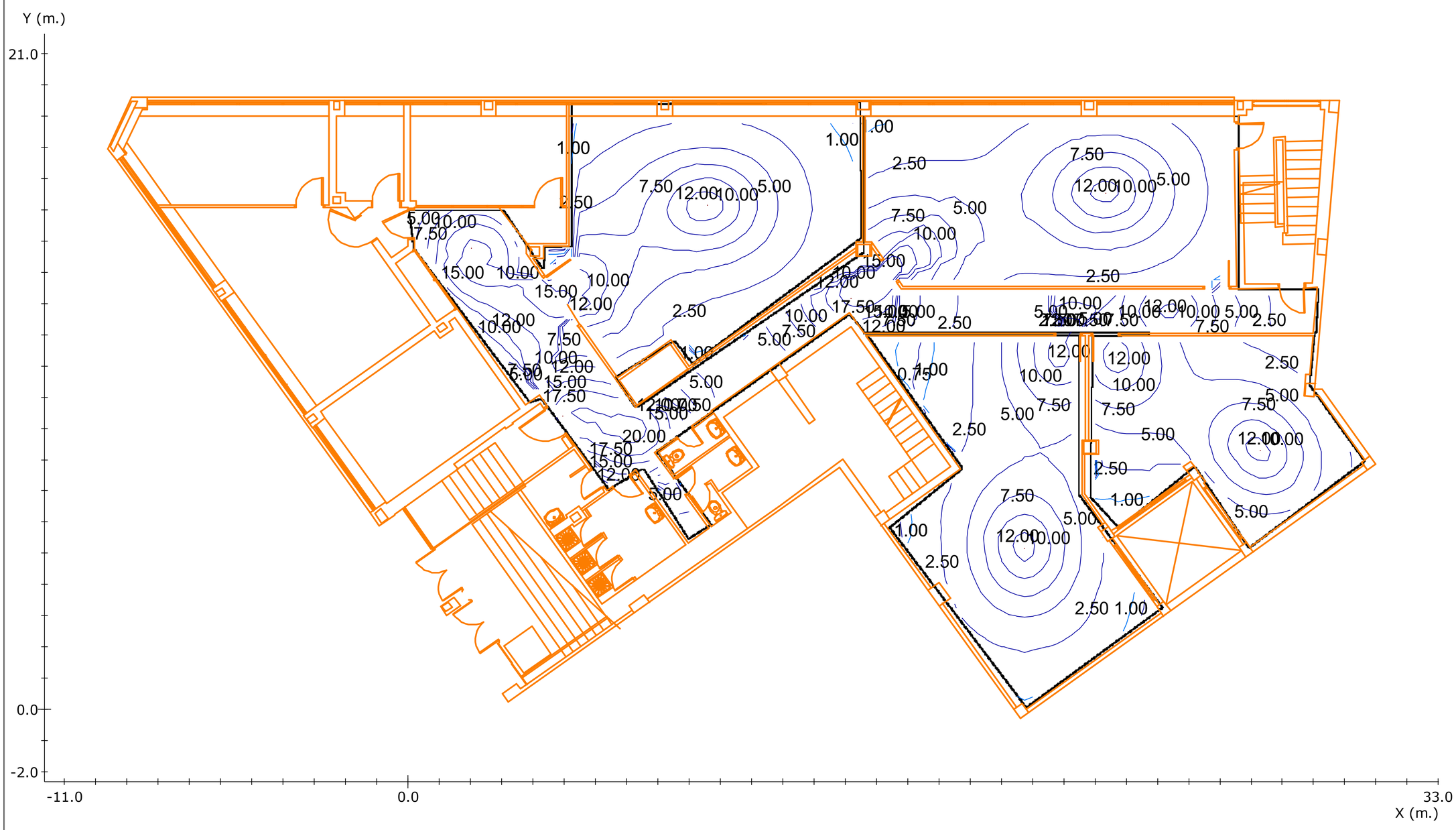
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
11	HYDRA N7 TCA	Daisalux	22.66	11.31	2.50	0	0	0	
12	HYDRA N7 TCA	Daisalux	24.35	12.75	2.50	-90	0	0	
13	HYDRA N7 TCA	Daisalux	27.28	8.30	2.50	40	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



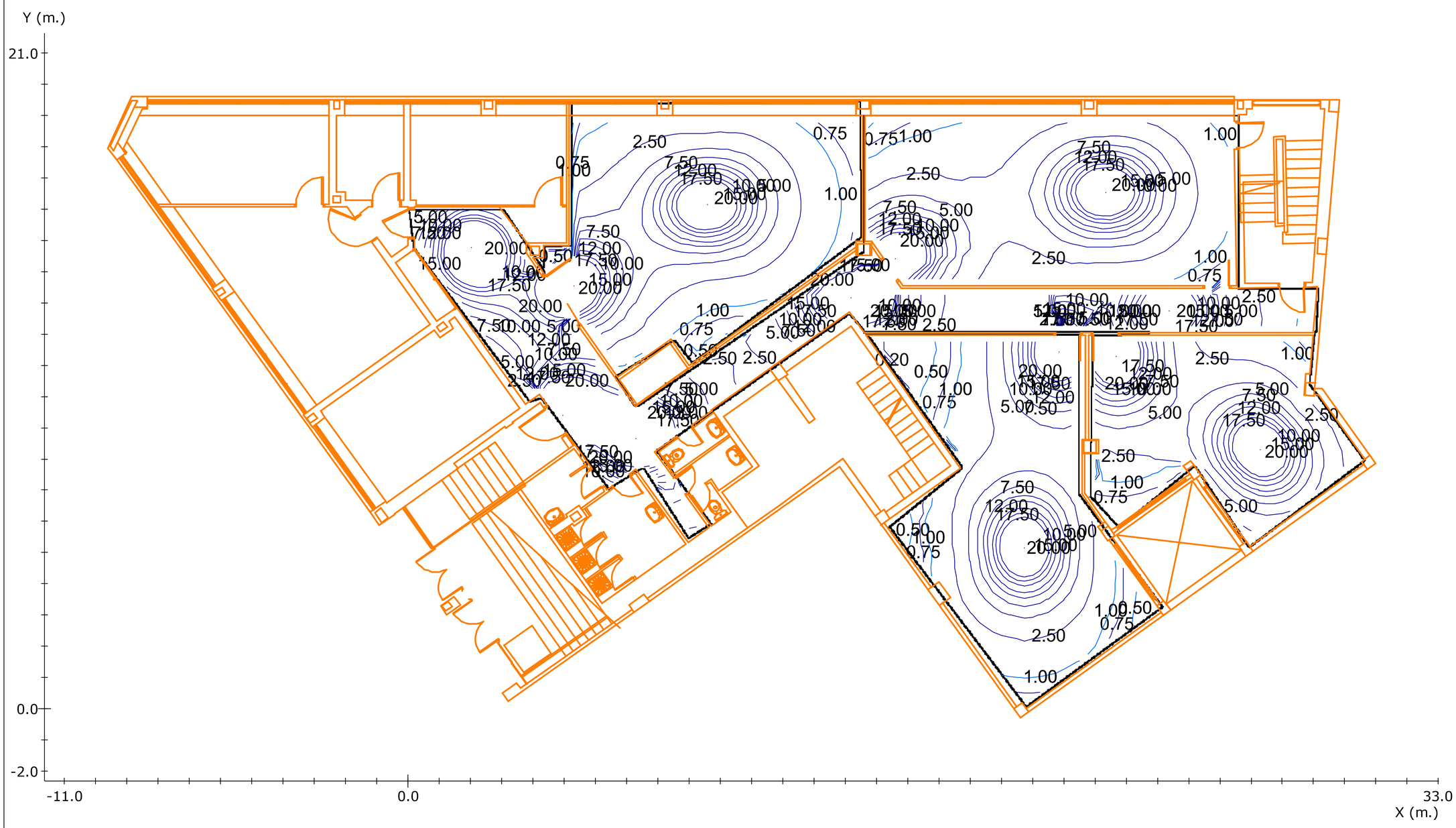
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



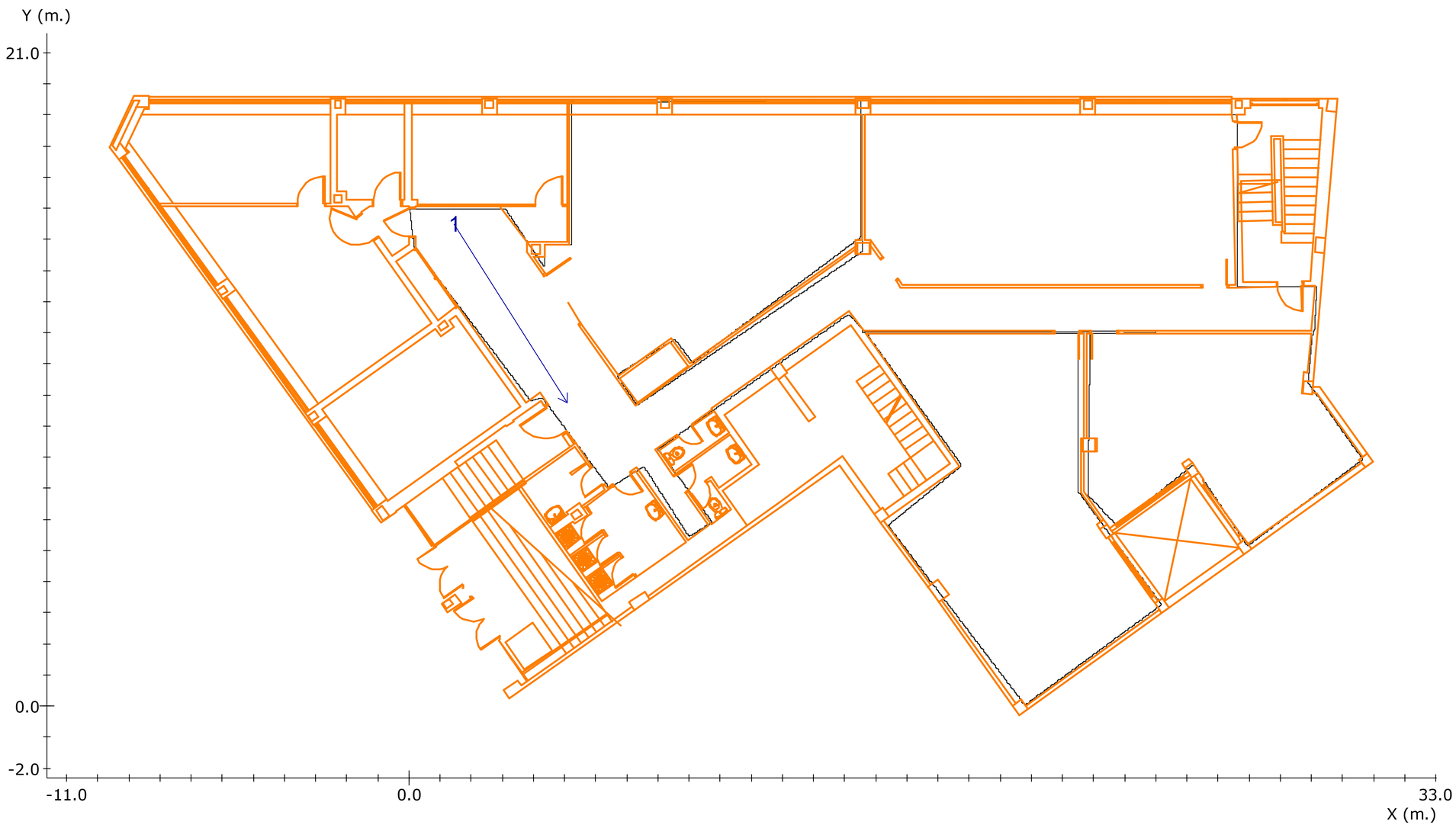
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

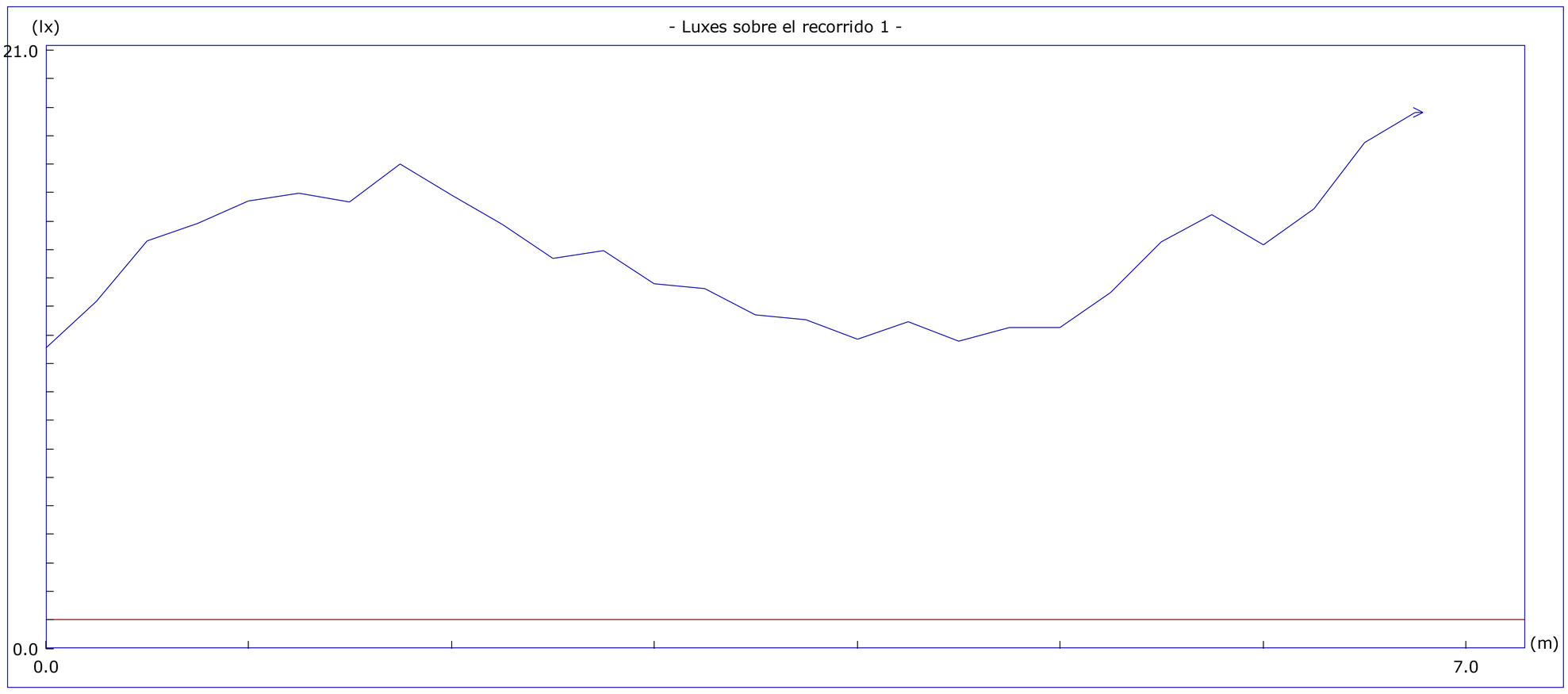
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





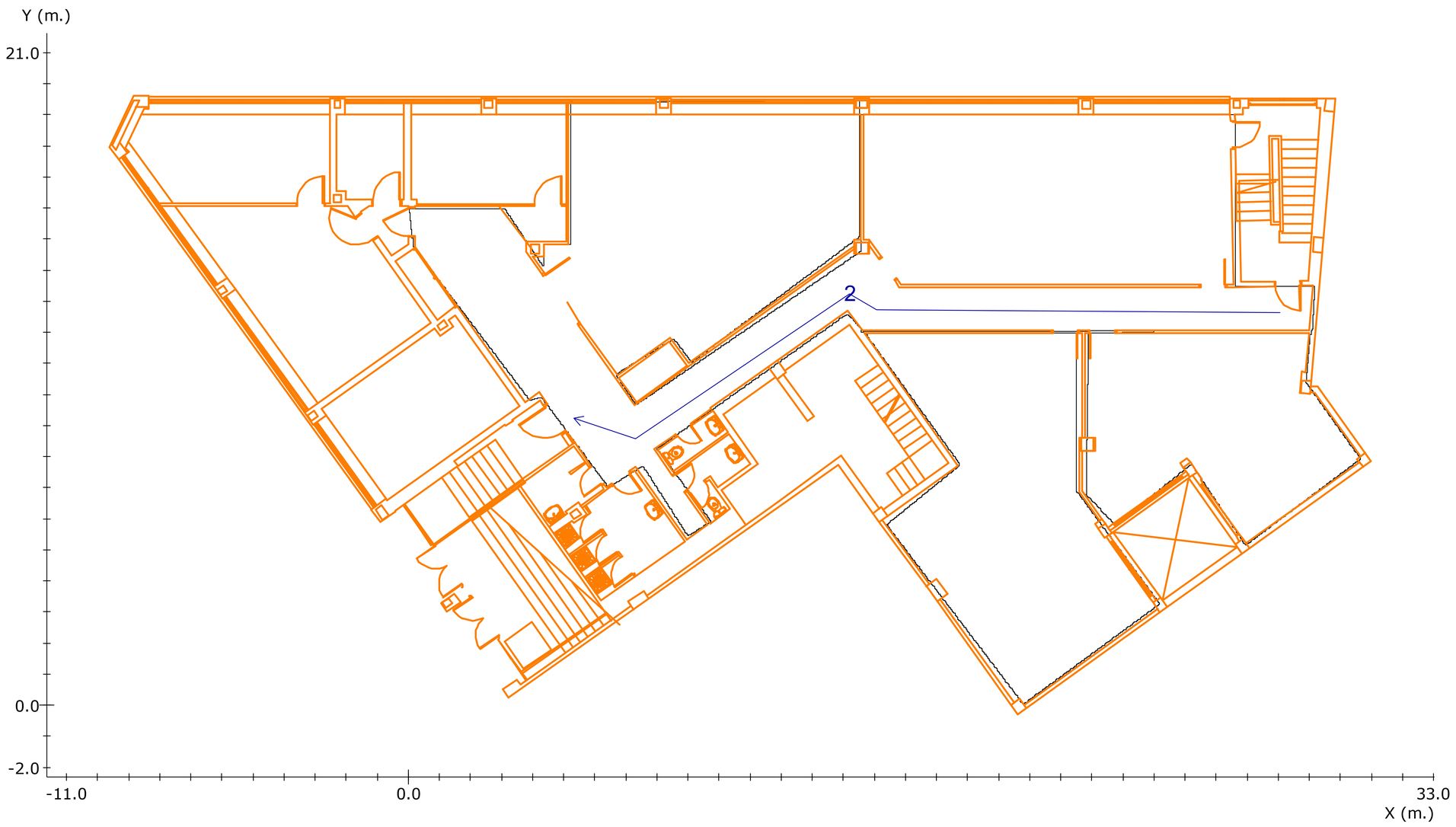
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	1.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	10.56 lx.
lx. máximos:		----	18.83 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

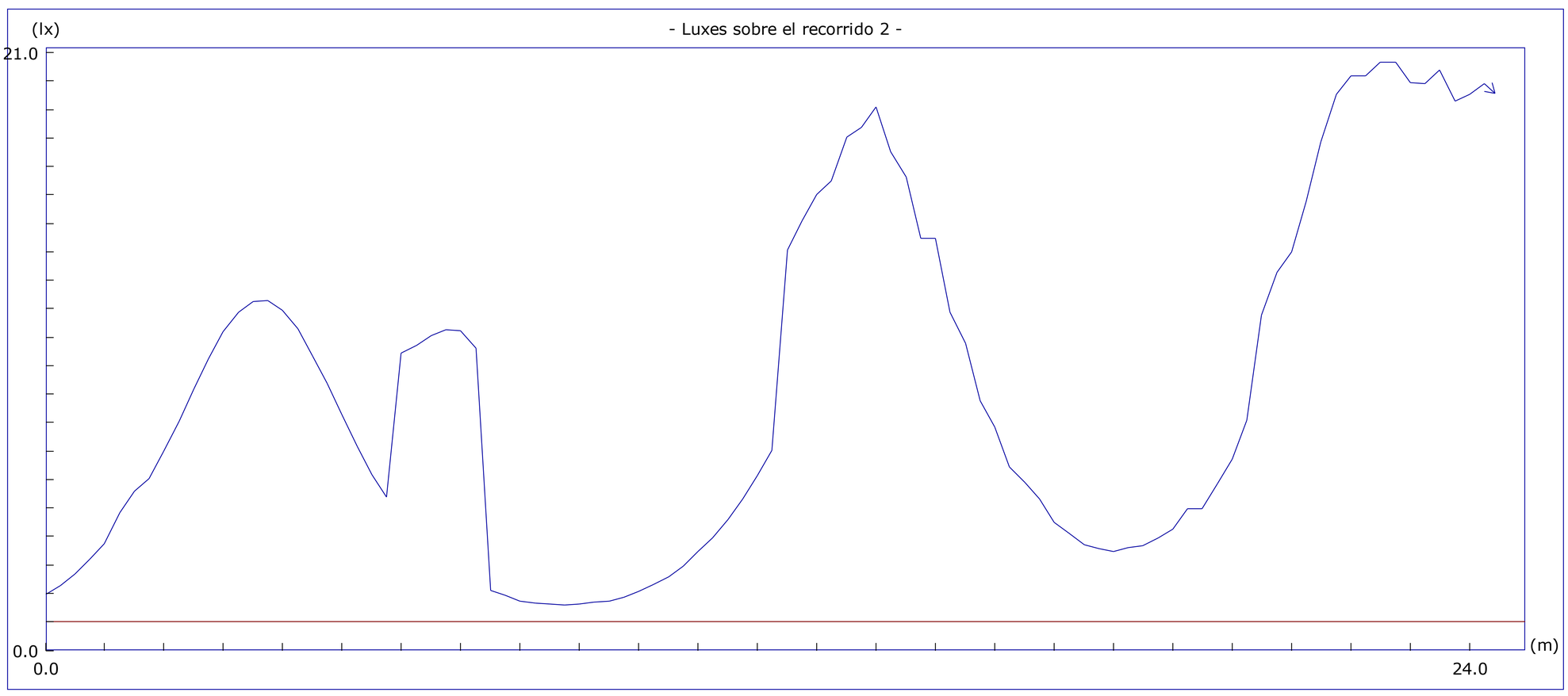
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





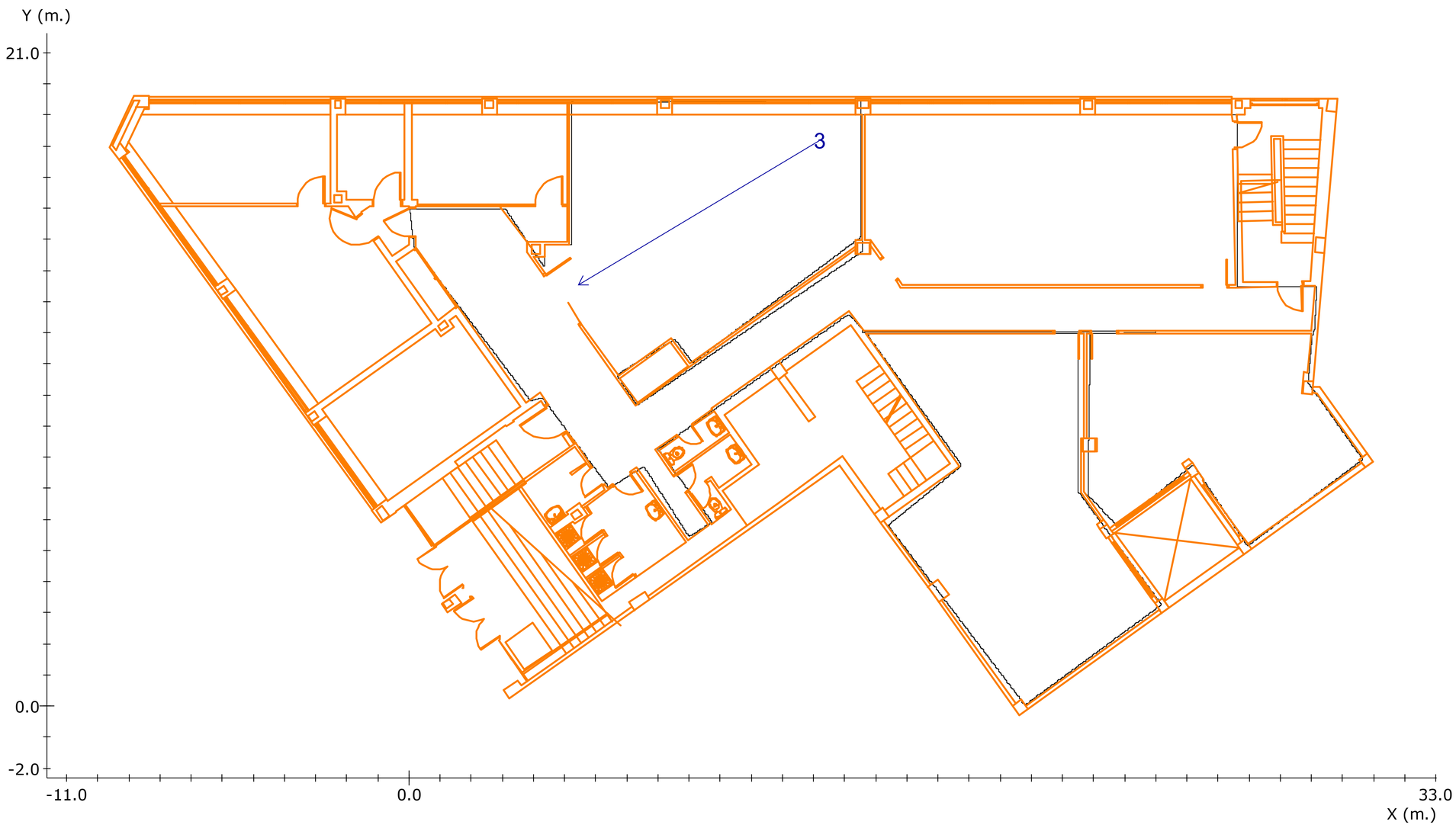
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	12.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.60 lx.
lx. máximos:		----	20.66 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

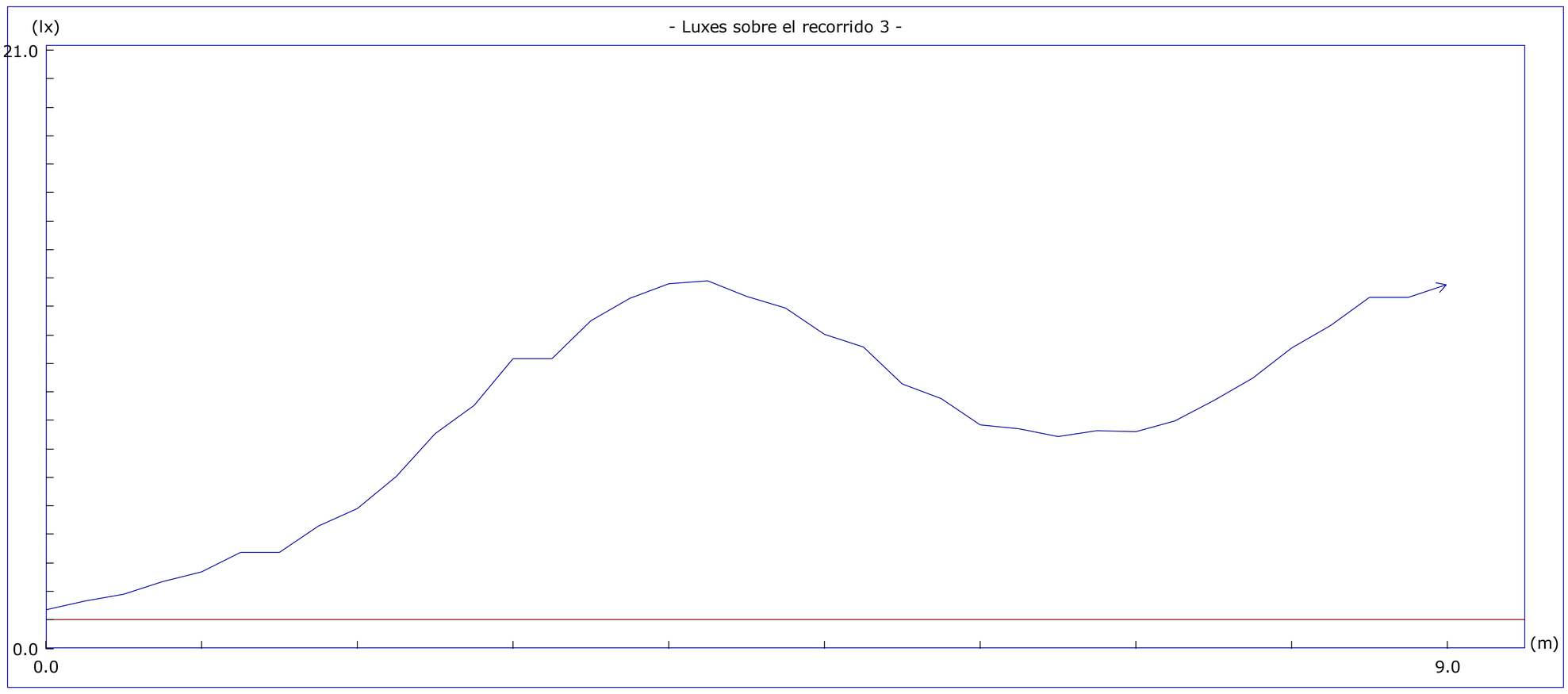
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





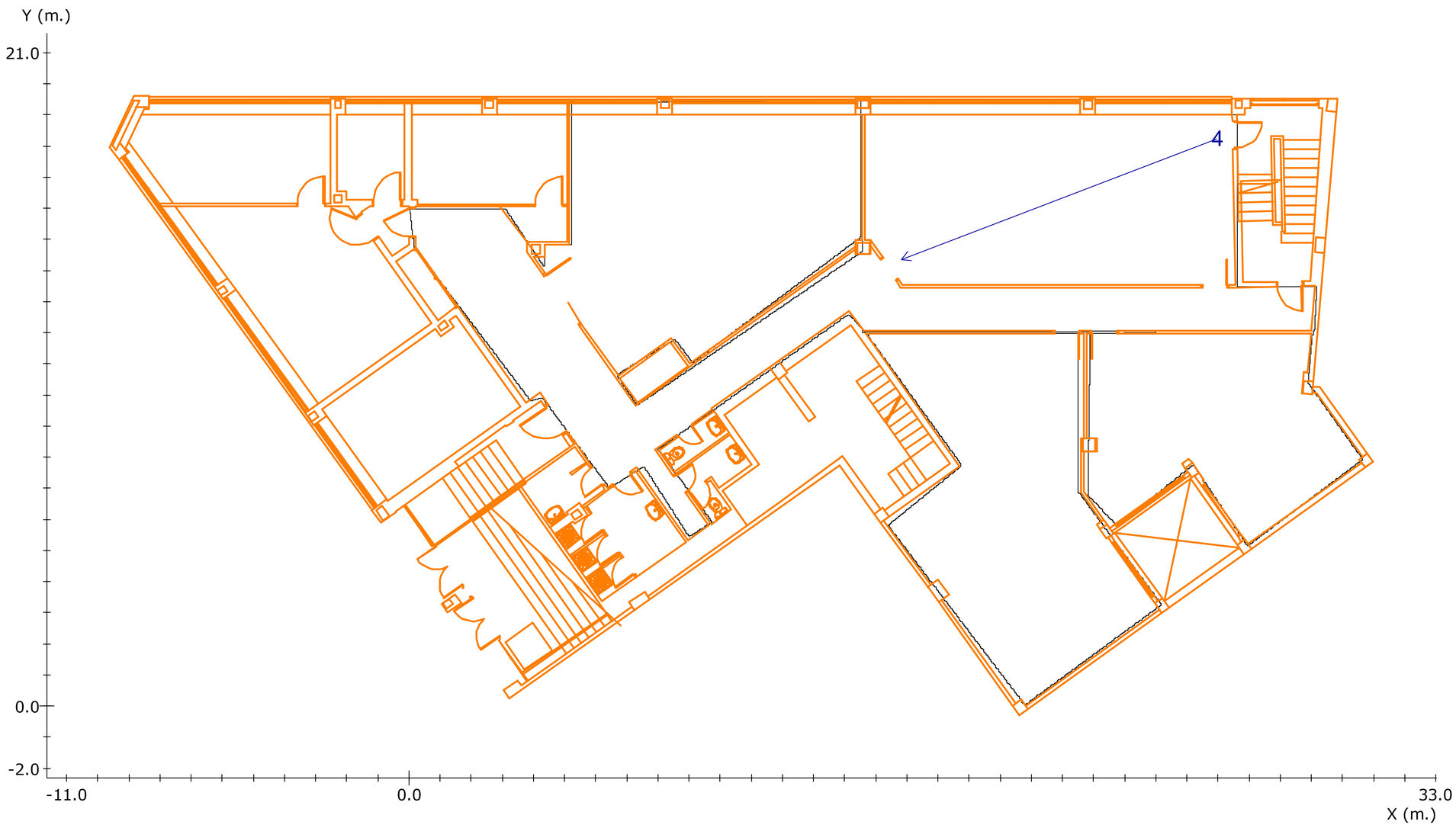
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	9.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.35 lx.
lx. máximos:		----	12.91 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

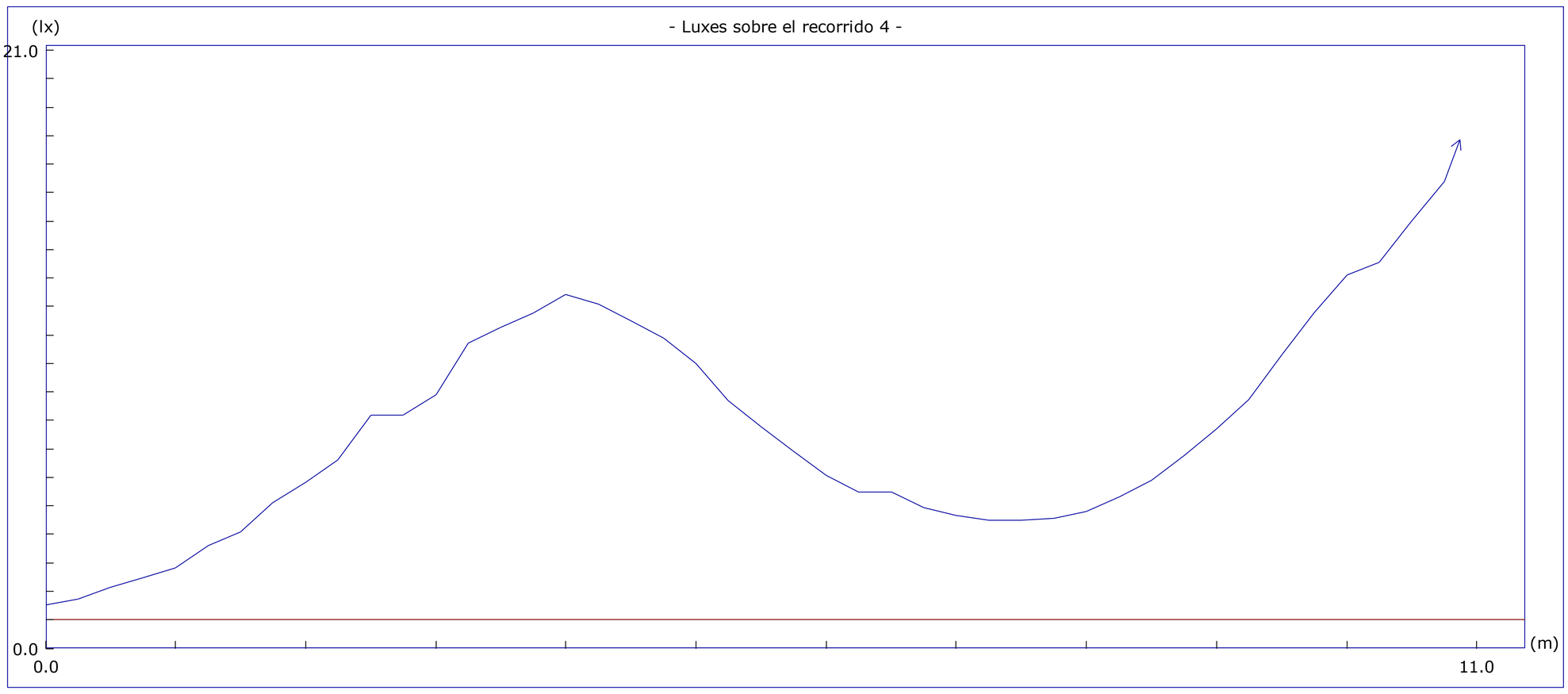
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





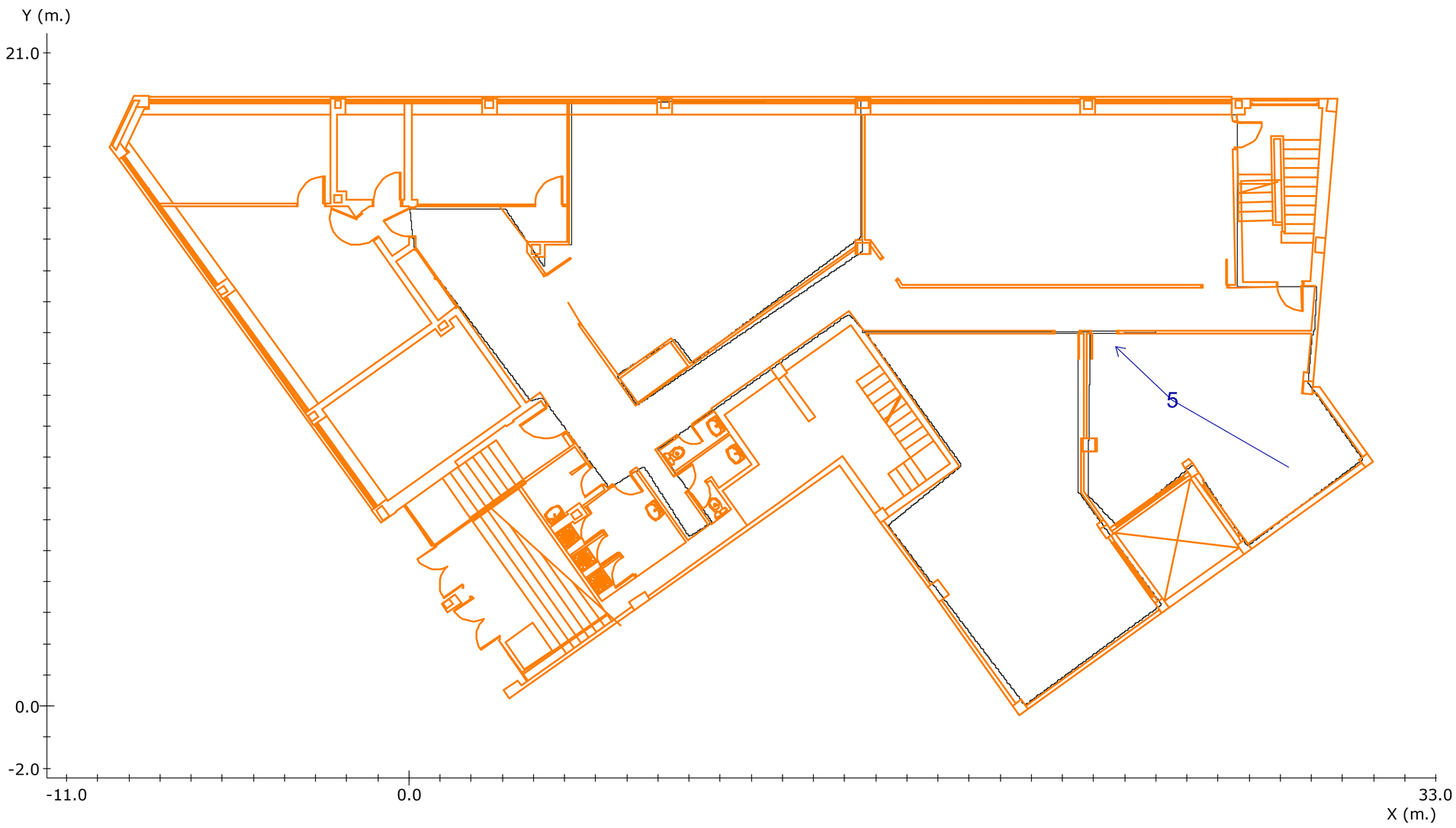
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	11.7 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.53 lx.
lx. máximos:		----	17.86 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

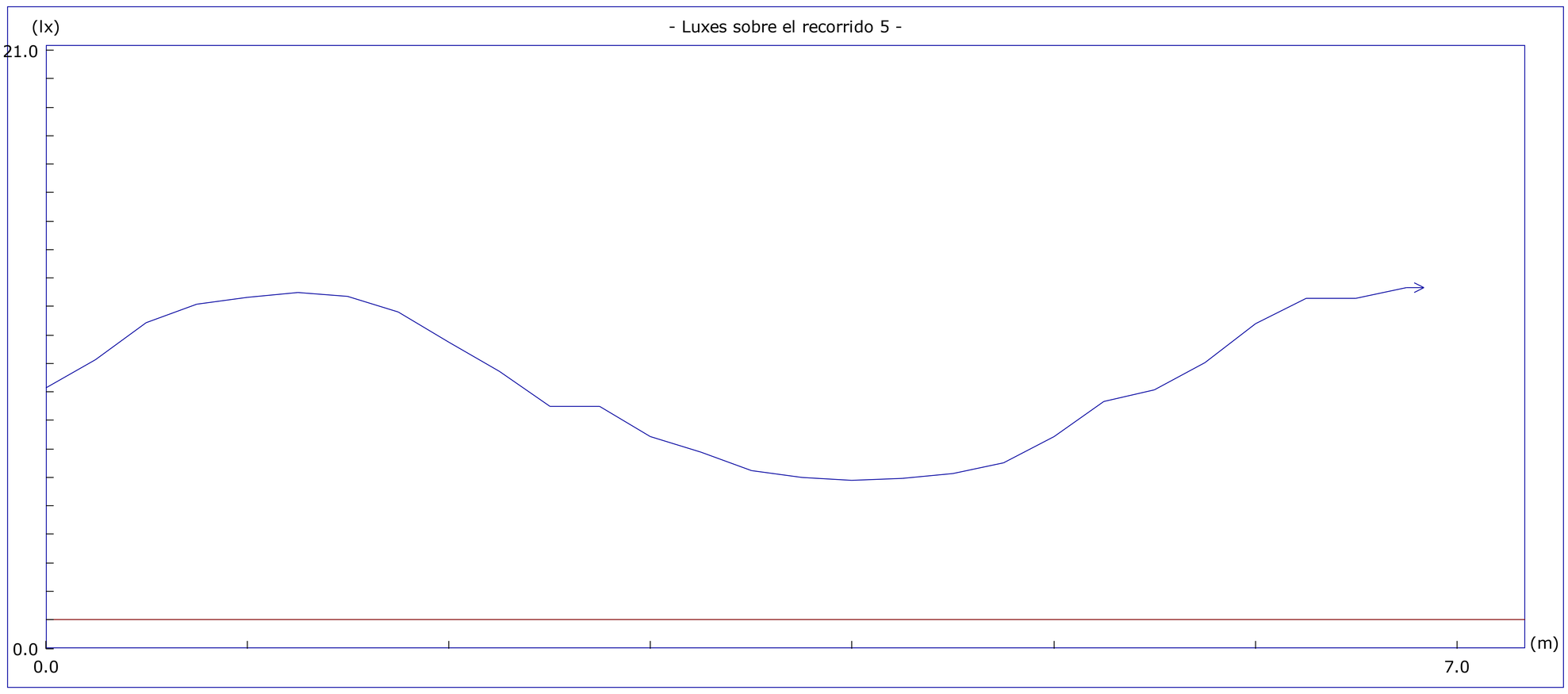
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





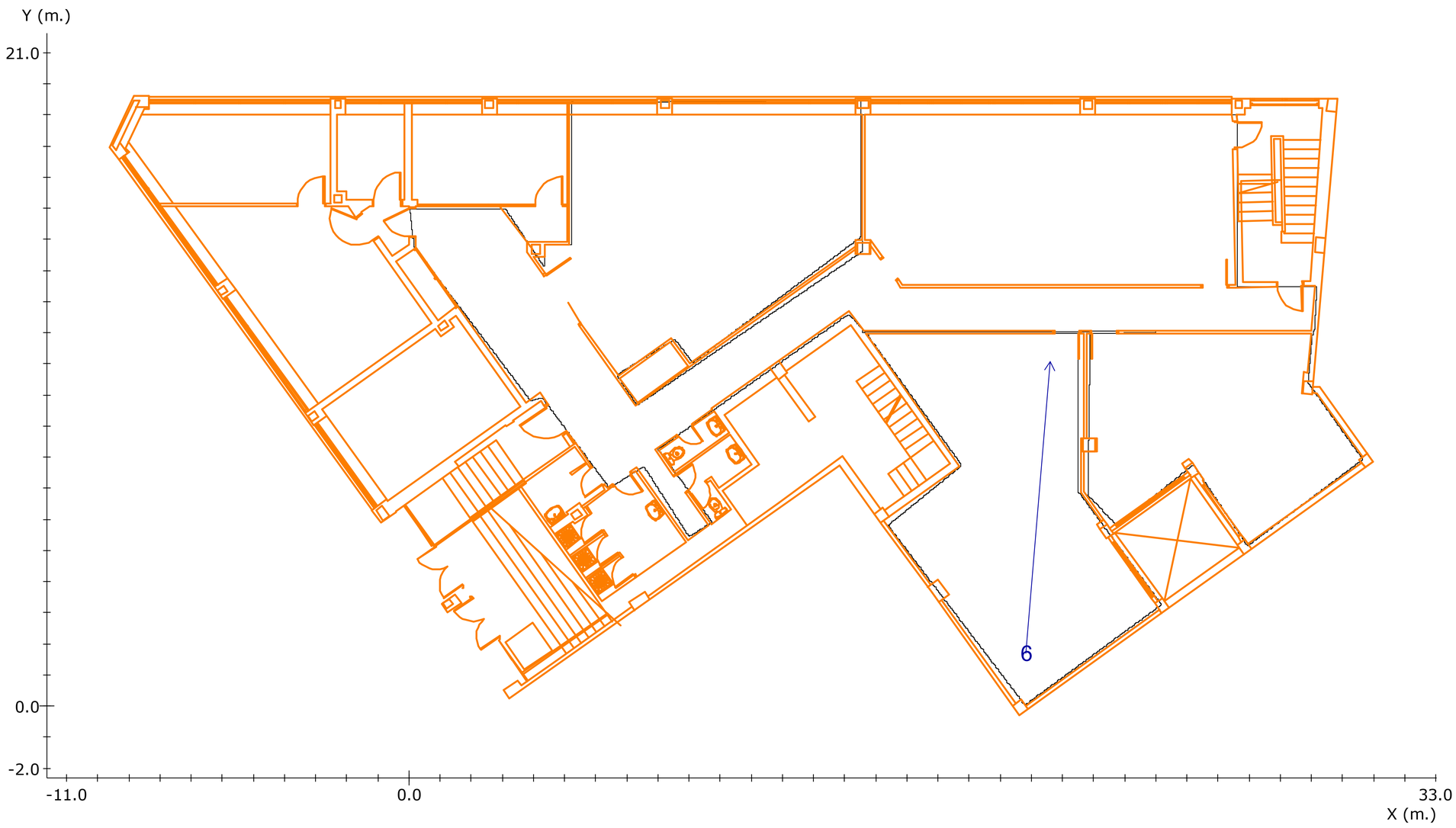
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	2.1 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	5.90 lx.
lx. máximos:		----	12.67 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

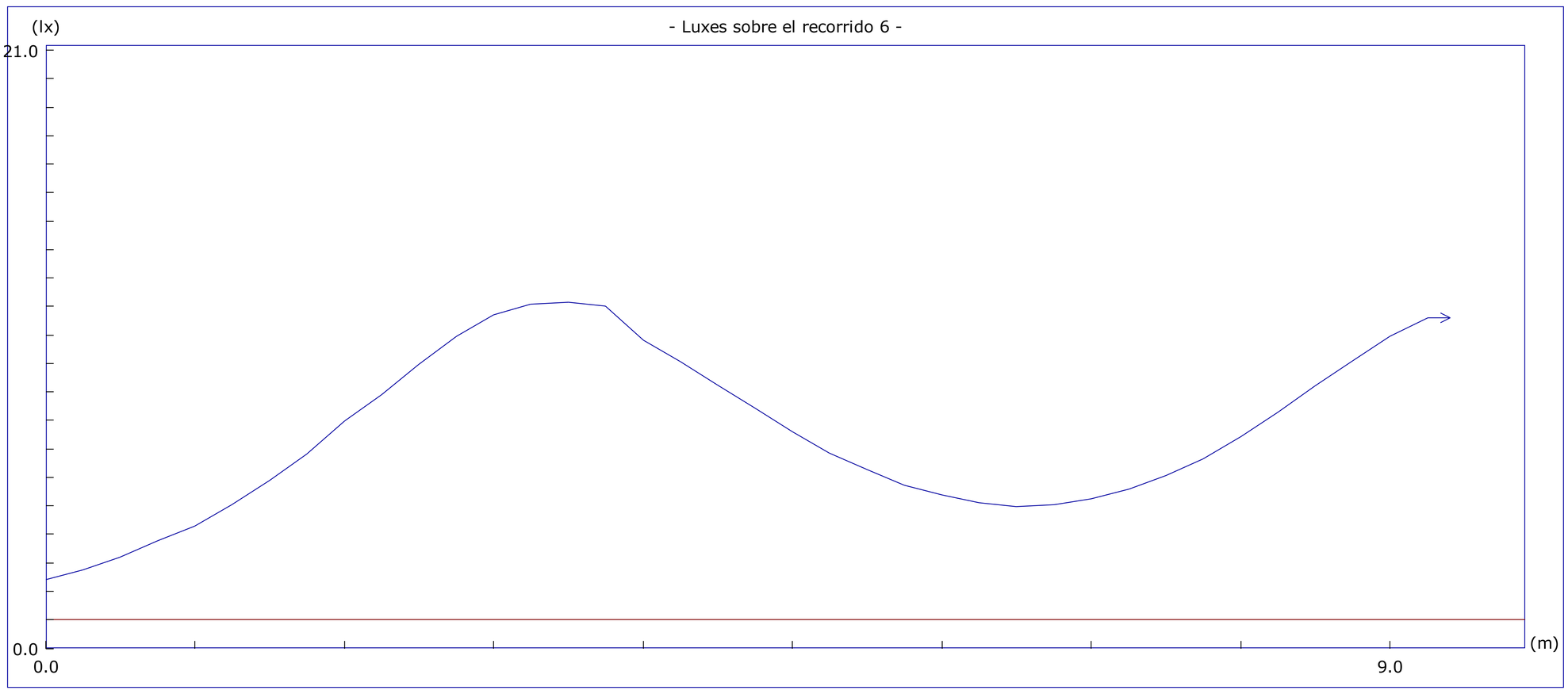
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





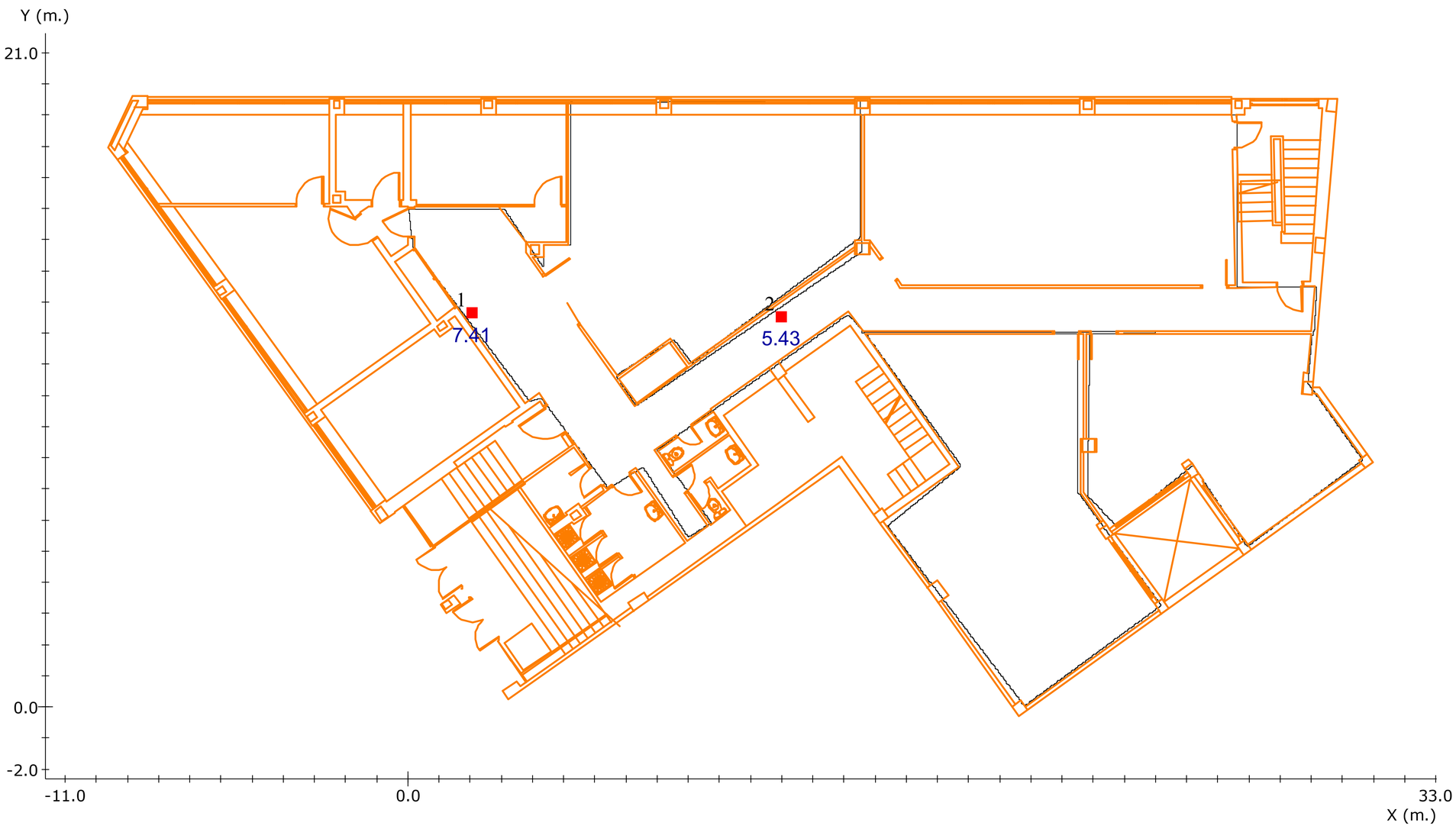
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	5.1 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.40 lx.
lx. máximos:		----	12.14 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	2.06	12.67	1.20	7.41	5.00
2	11.97	12.54	1.20	5.43	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

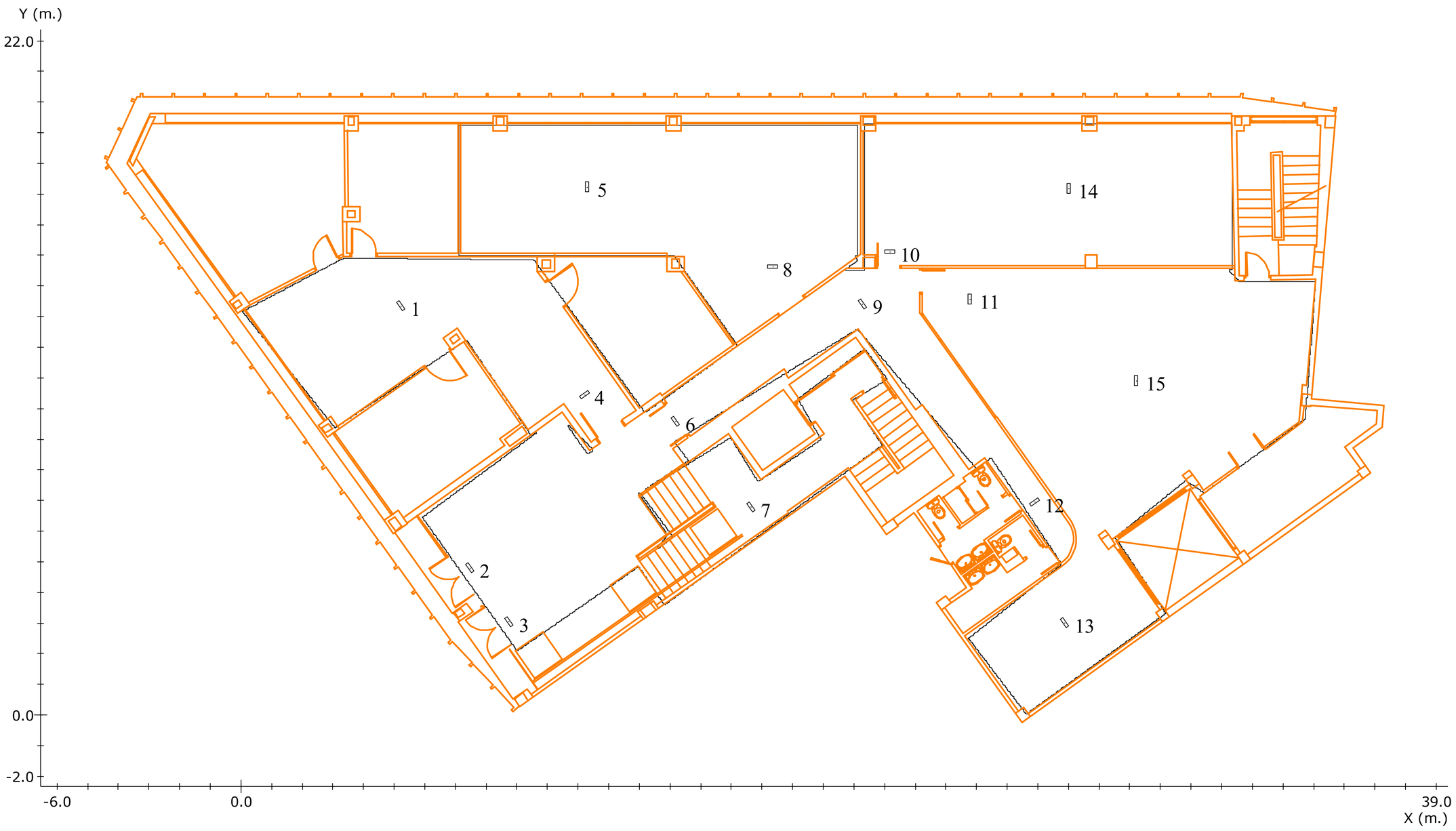
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Listado de Planos del proyecto

1 - P_Baja

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS N8	Daisalux	5.22	13.37	2.50	-55	0	0	
2	ARGOS N8	Daisalux	7.47	4.80	2.50	-55	0	0	
3	ARGOS N8	Daisalux	8.74	3.06	2.50	-55	0	0	
4	ARGOS N8	Daisalux	11.20	10.44	2.50	-145	0	0	
5	ARGOS N8	Daisalux	11.29	17.23	2.50	90	0	0	
6	ARGOS N8	Daisalux	14.18	9.59	2.50	-55	0	0	
7	ARGOS N8	Daisalux	16.64	6.79	2.50	-55	0	0	
8	ARGOS N8	Daisalux	17.36	14.64	2.50	0	0	0	
9	ARGOS N8	Daisalux	20.29	13.41	2.50	-55	0	0	
10	ARGOS N8	Daisalux	21.18	15.11	2.50	0	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

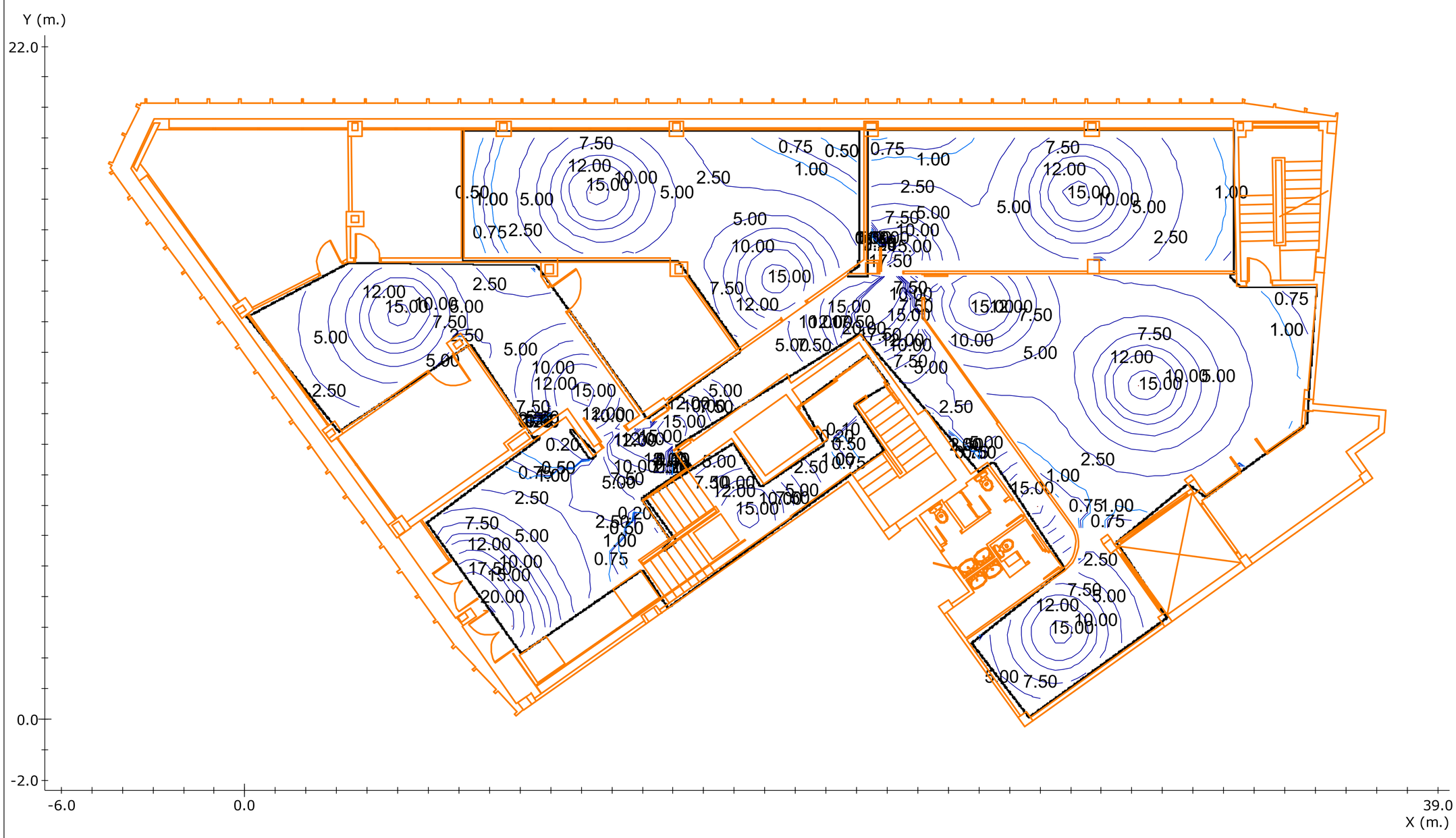
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
11	ARGOS N8	Daisalux	23.77	13.58	2.50	90	0	0	
12	ARGOS N8	Daisalux	25.89	6.96	2.50	-145	0	0	
13	ARGOS N8	Daisalux	26.87	3.01	2.50	-55	0	0	
14	ARGOS N8	Daisalux	26.99	17.19	2.50	90	0	0	
15	ARGOS N8	Daisalux	29.20	10.91	2.50	90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



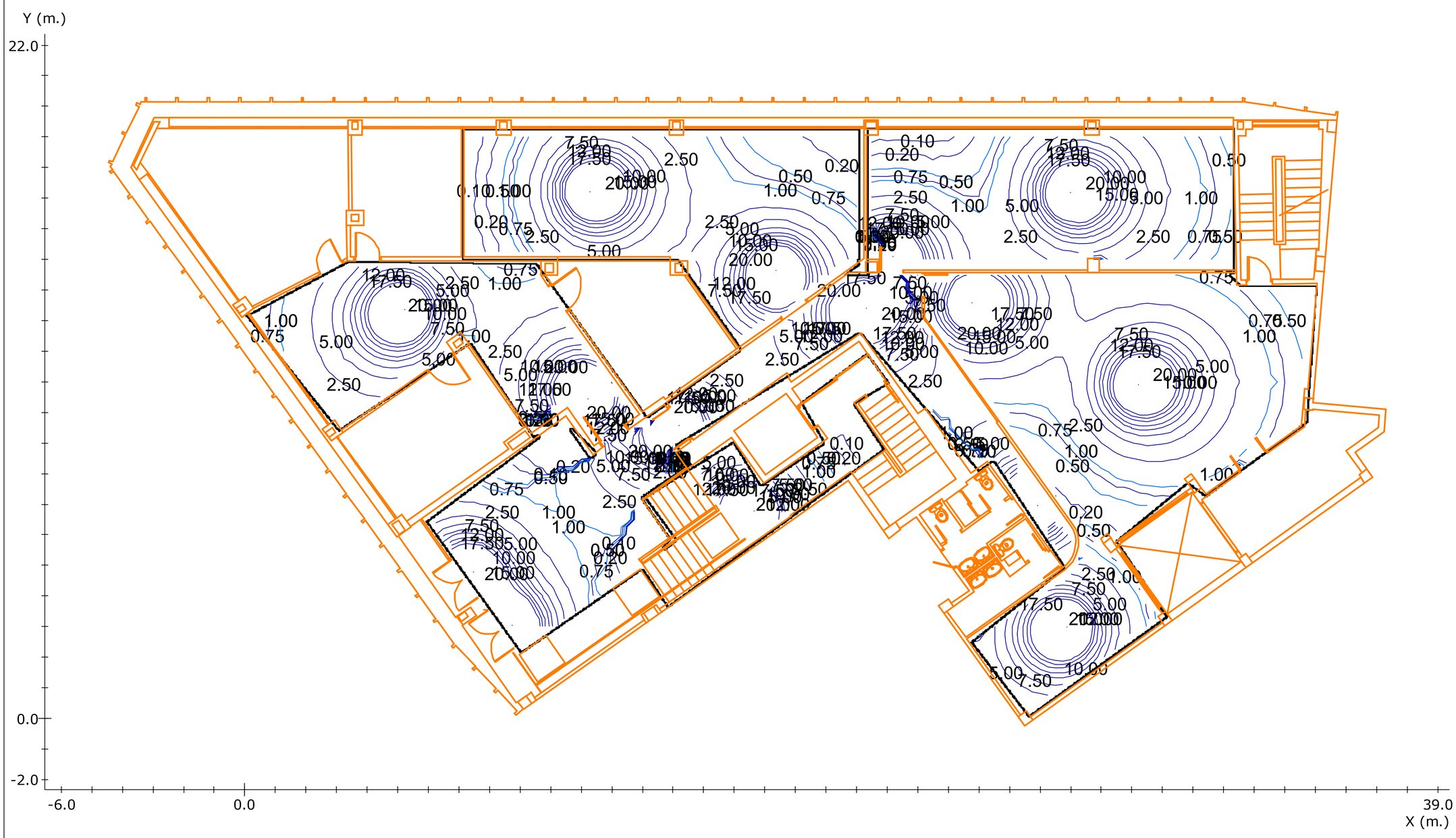
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



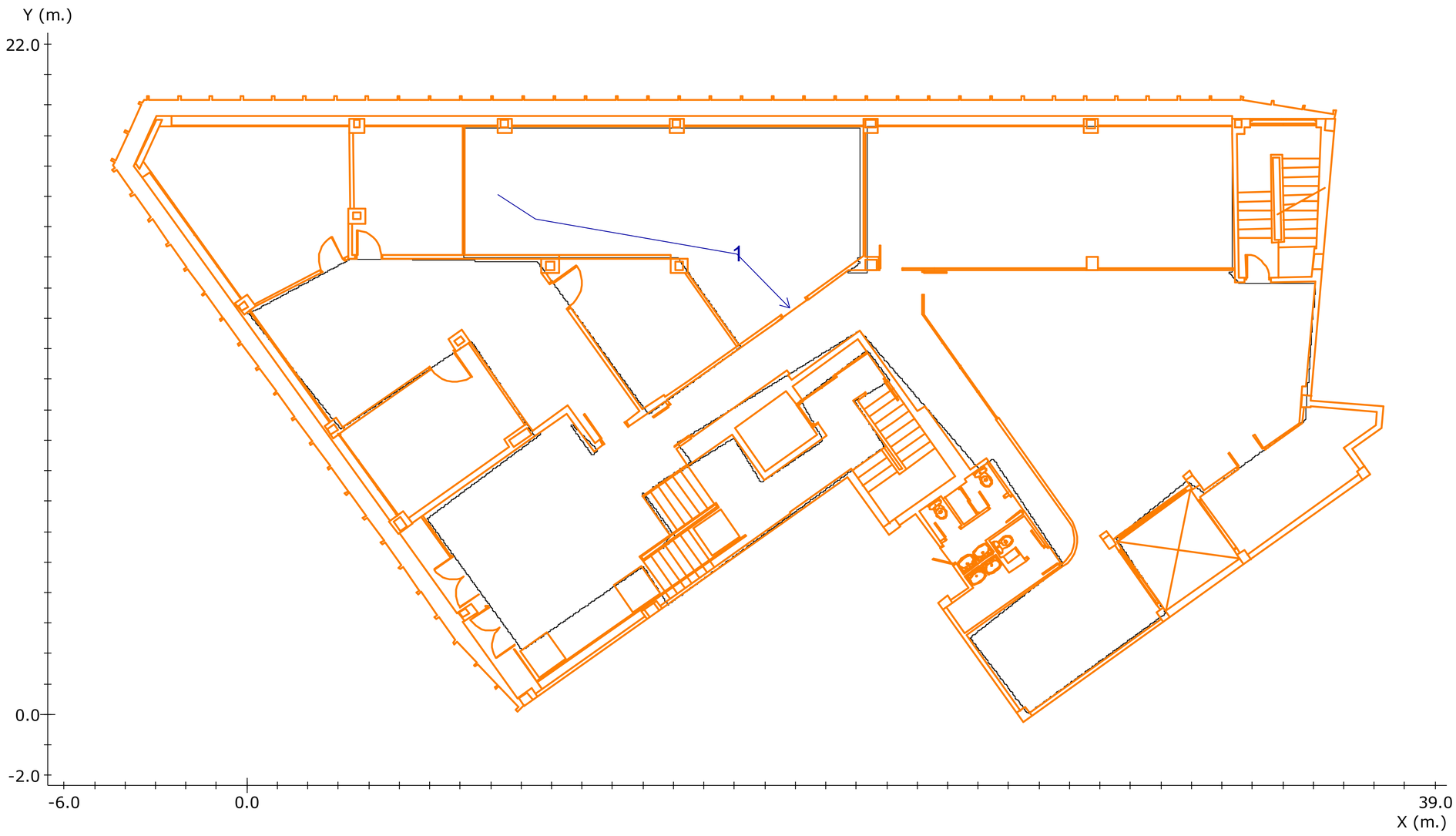
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

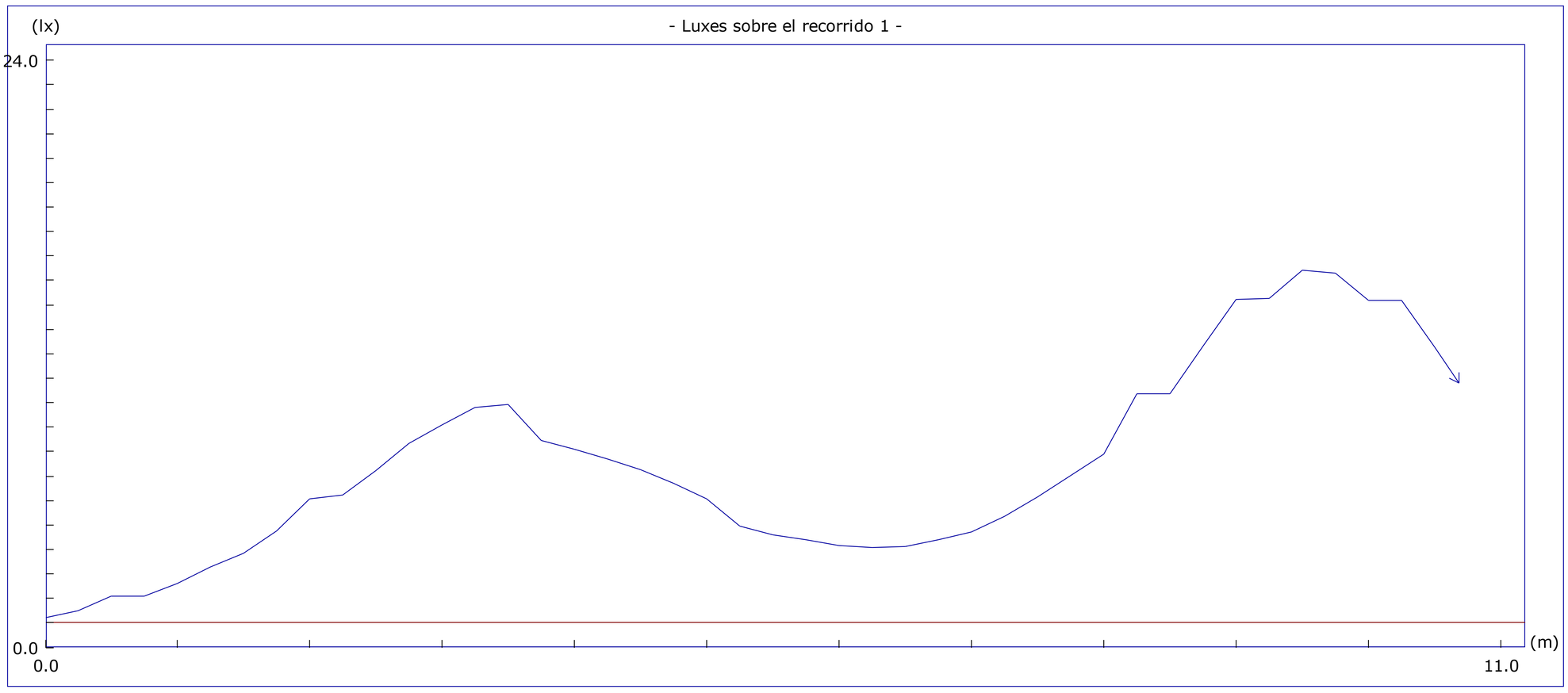
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





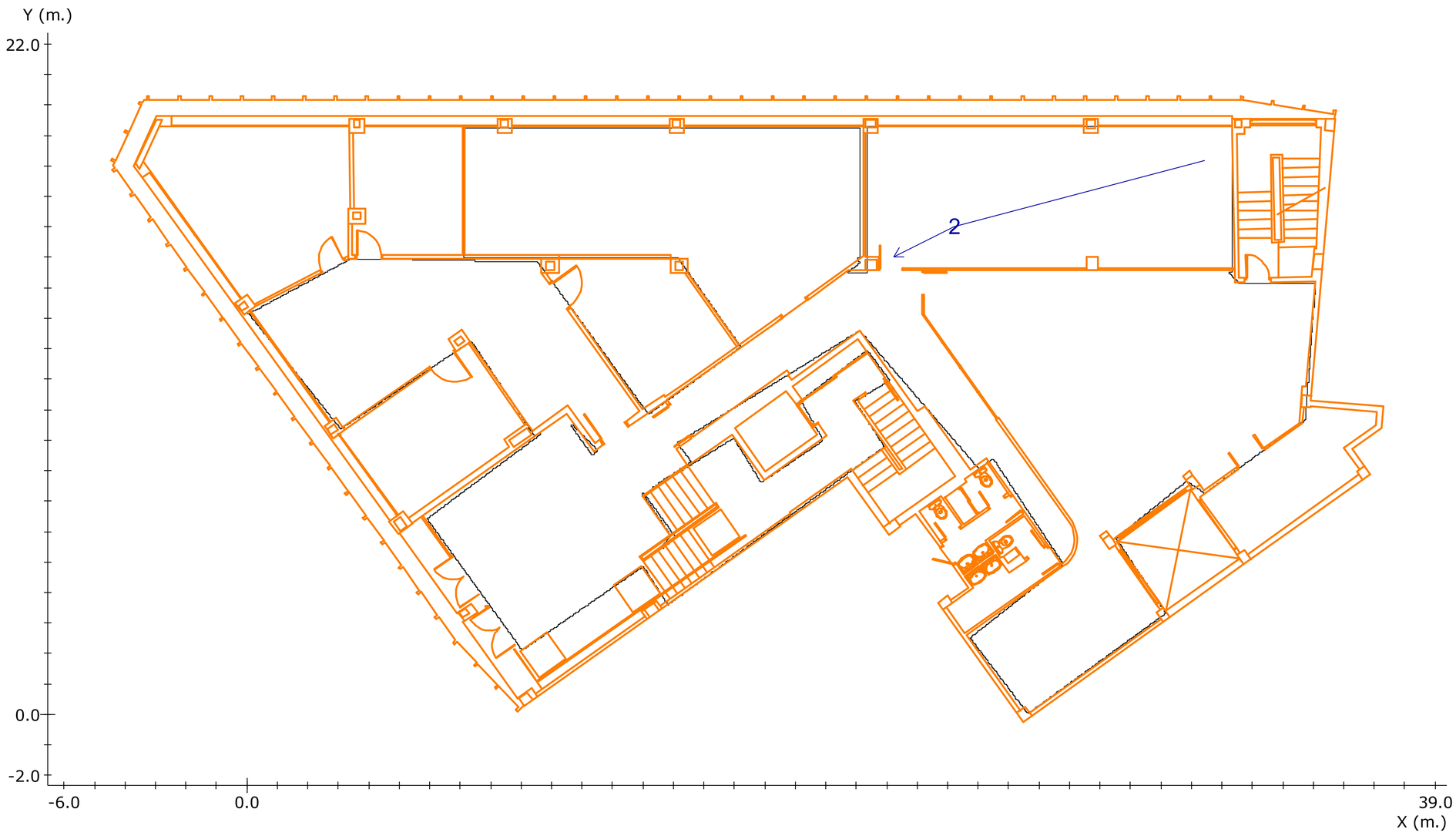
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	12.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.20 lx.
lx. máximos:		----	15.42 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

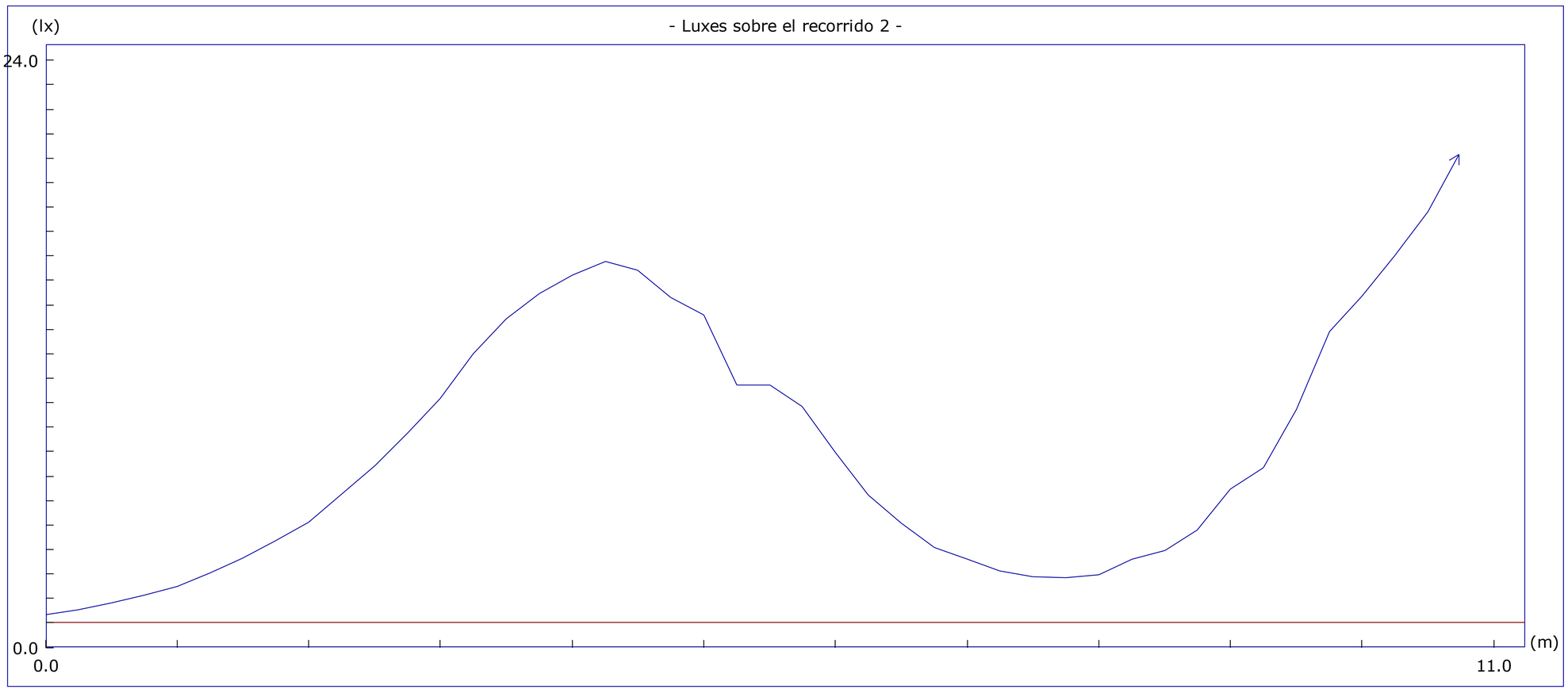
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





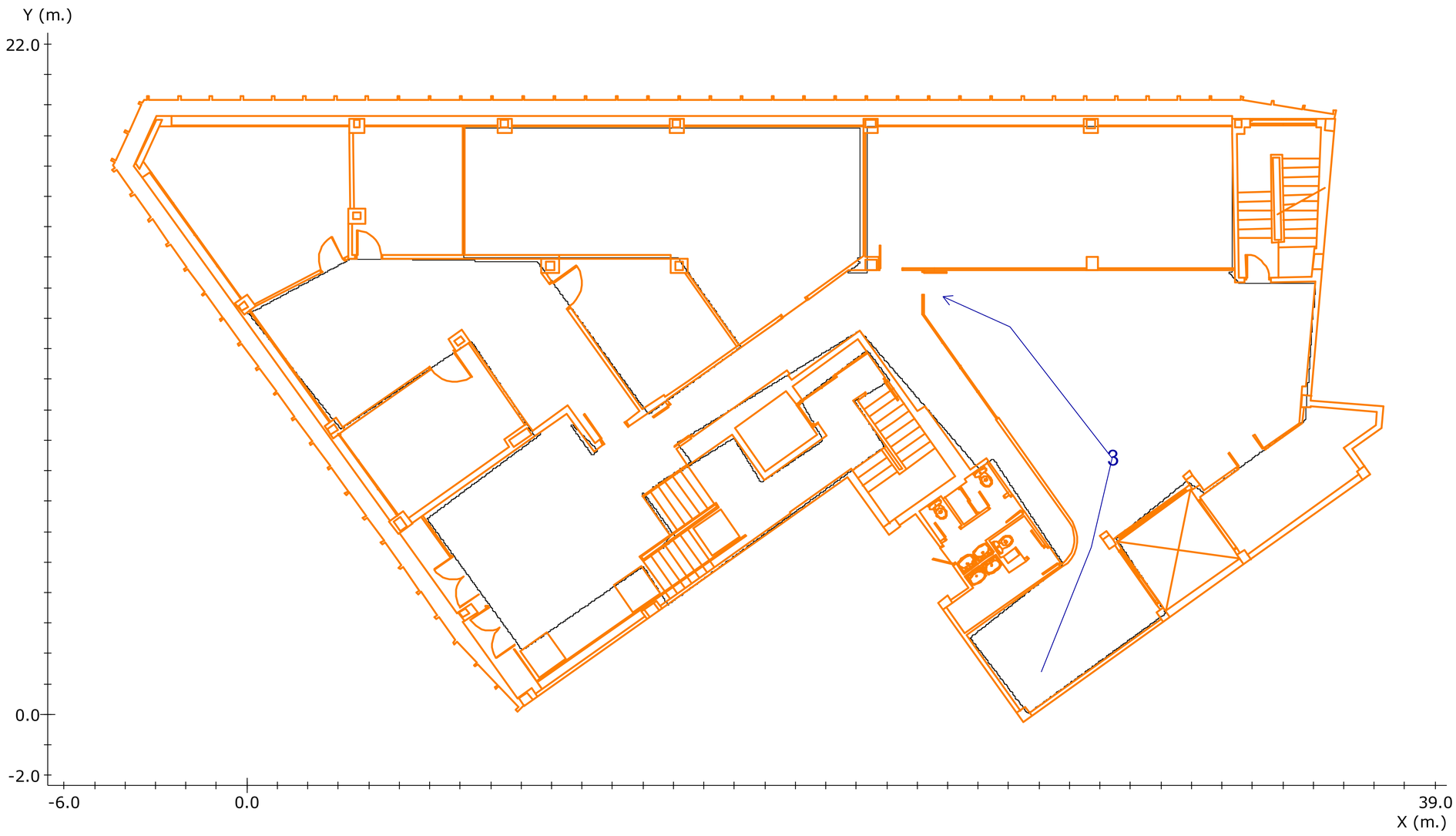
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	15.3 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.32 lx.
lx. máximos:		----	20.16 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

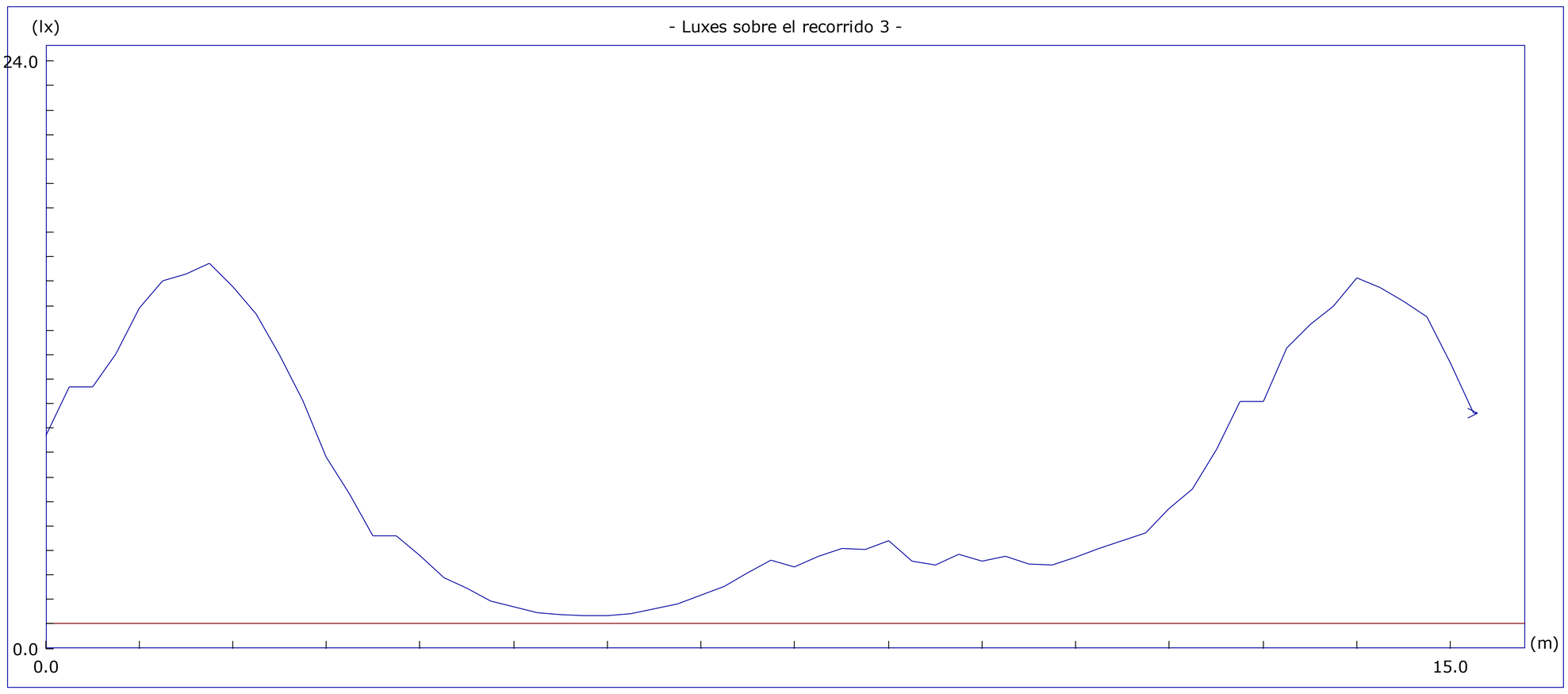
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





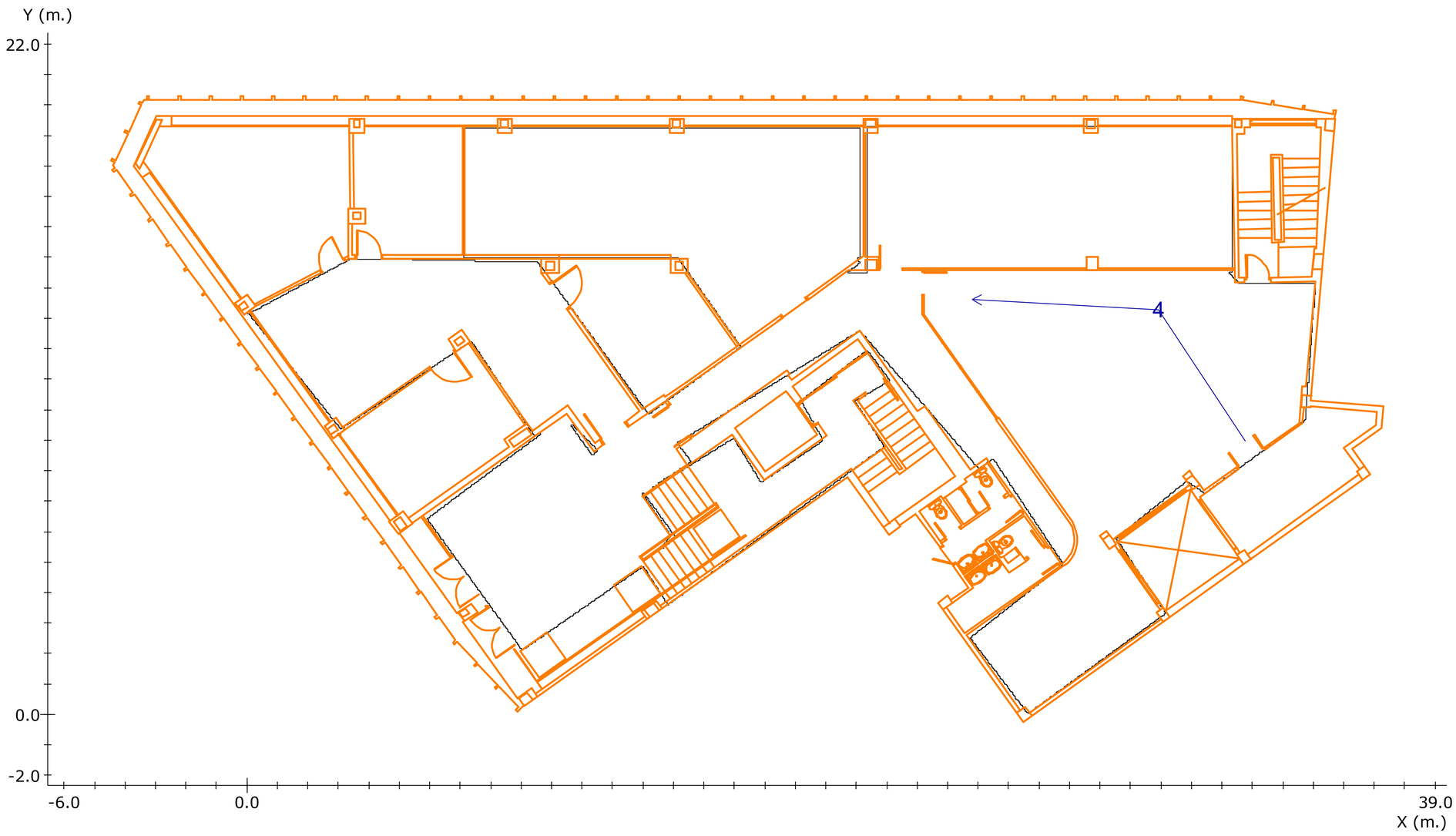
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	11.7 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.34 lx.
lx. máximos:		----	15.74 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

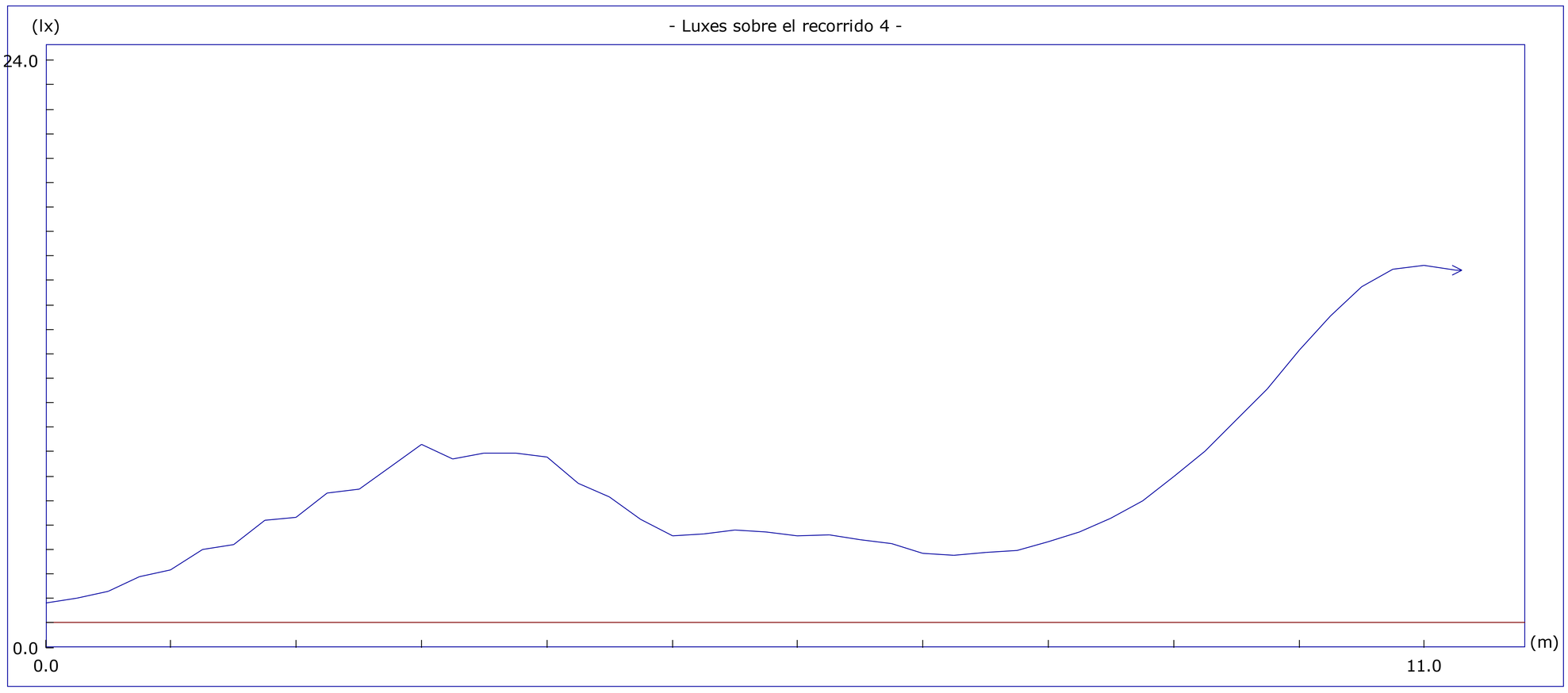
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





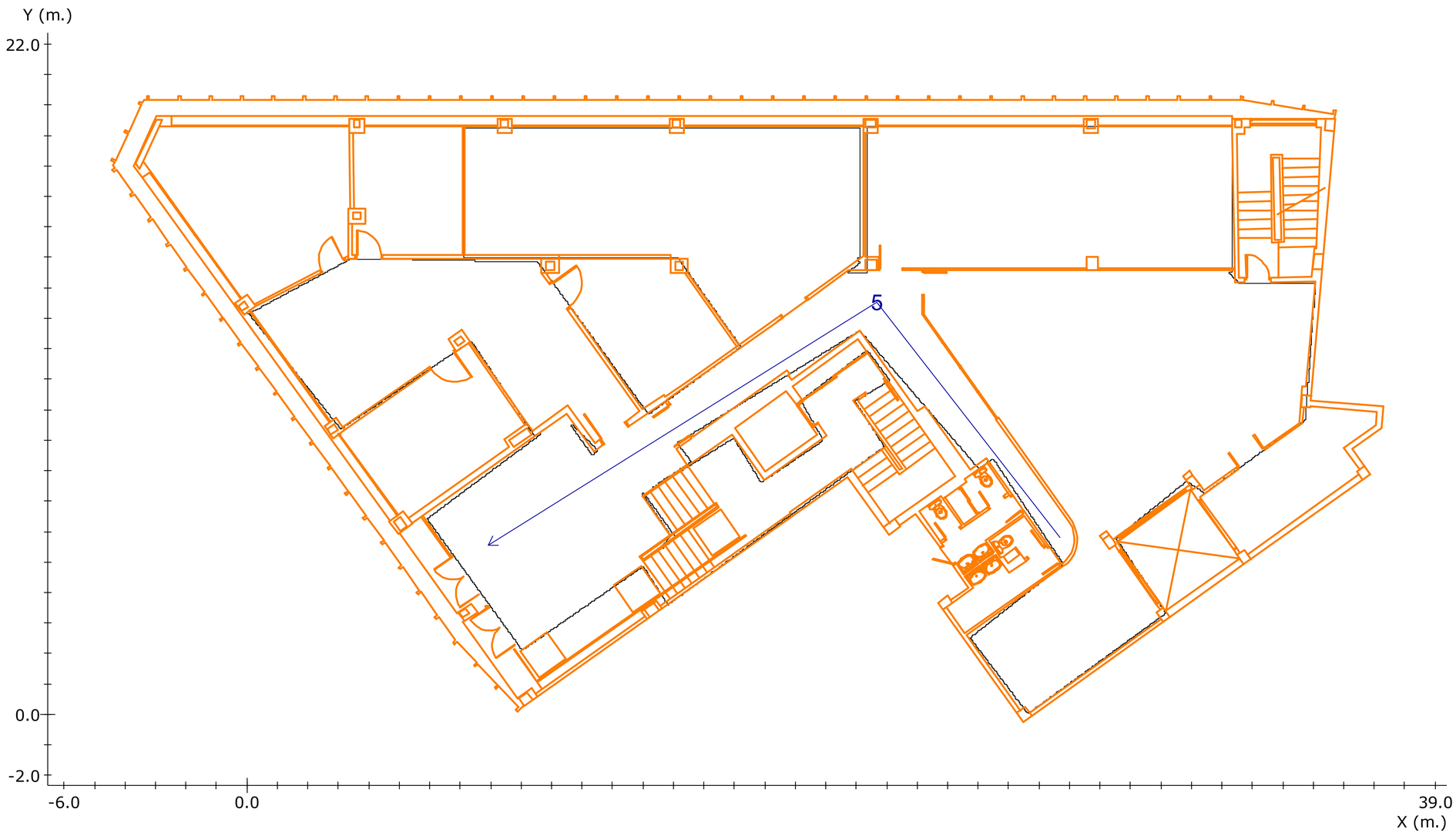
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	8.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.81 lx.
lx. máximos:		----	15.63 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

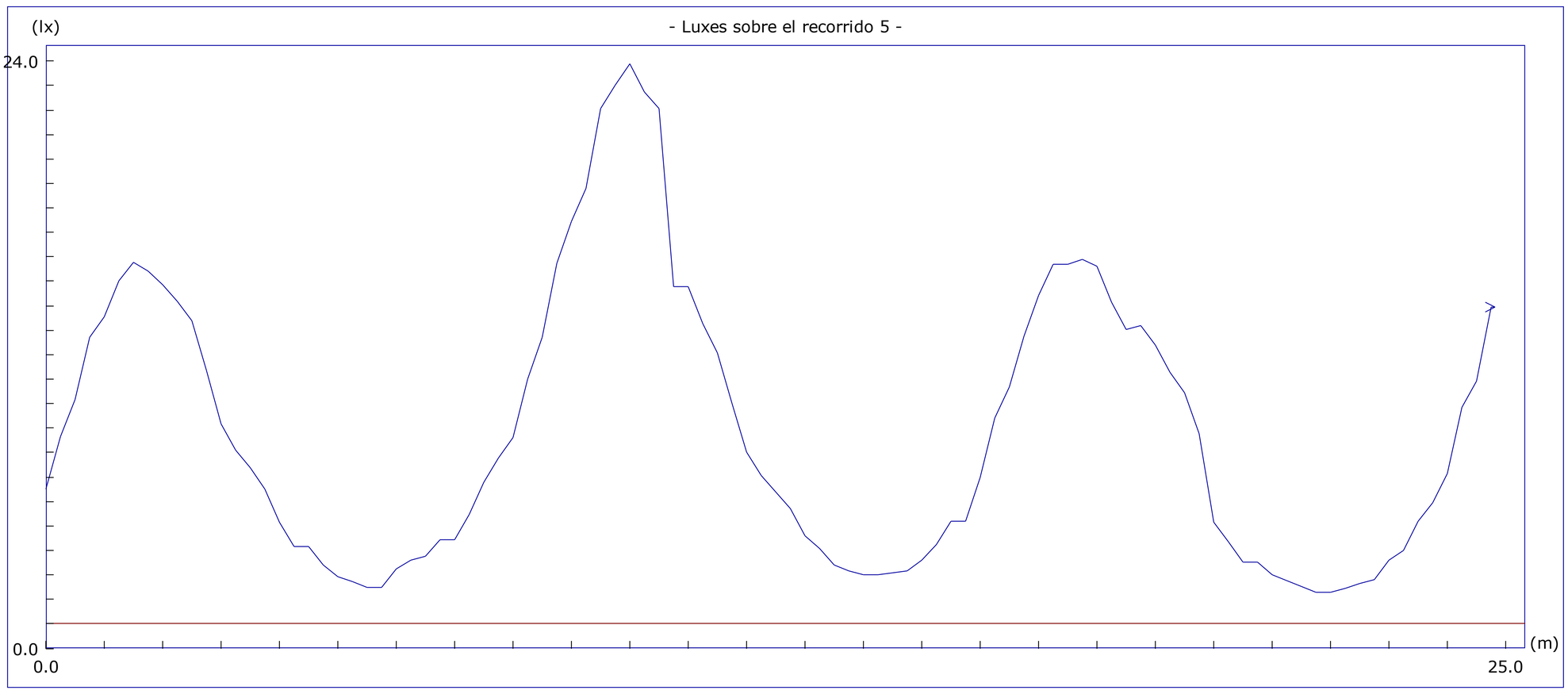
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





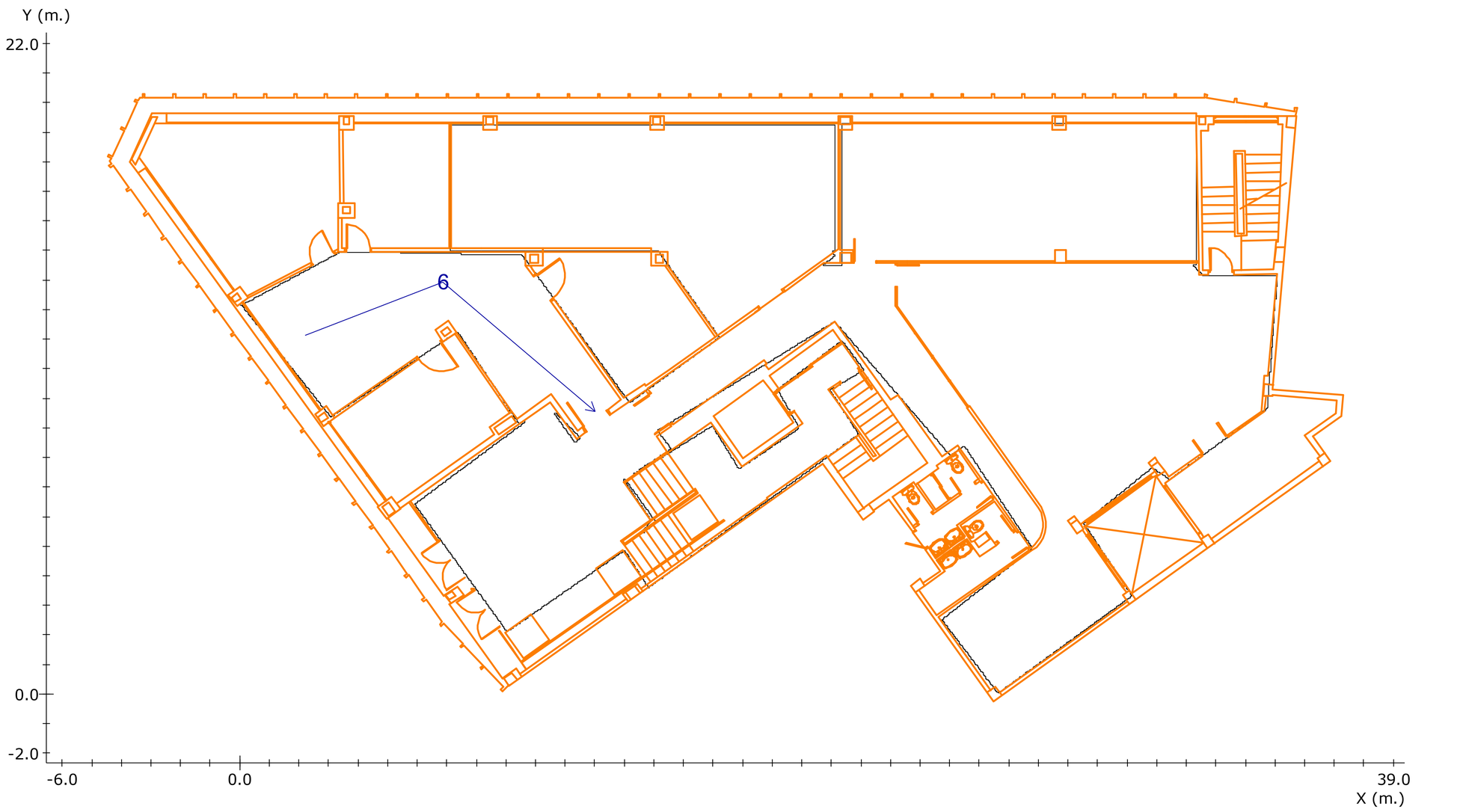
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	10.4 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.29 lx.
lx. máximos:		----	23.90 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

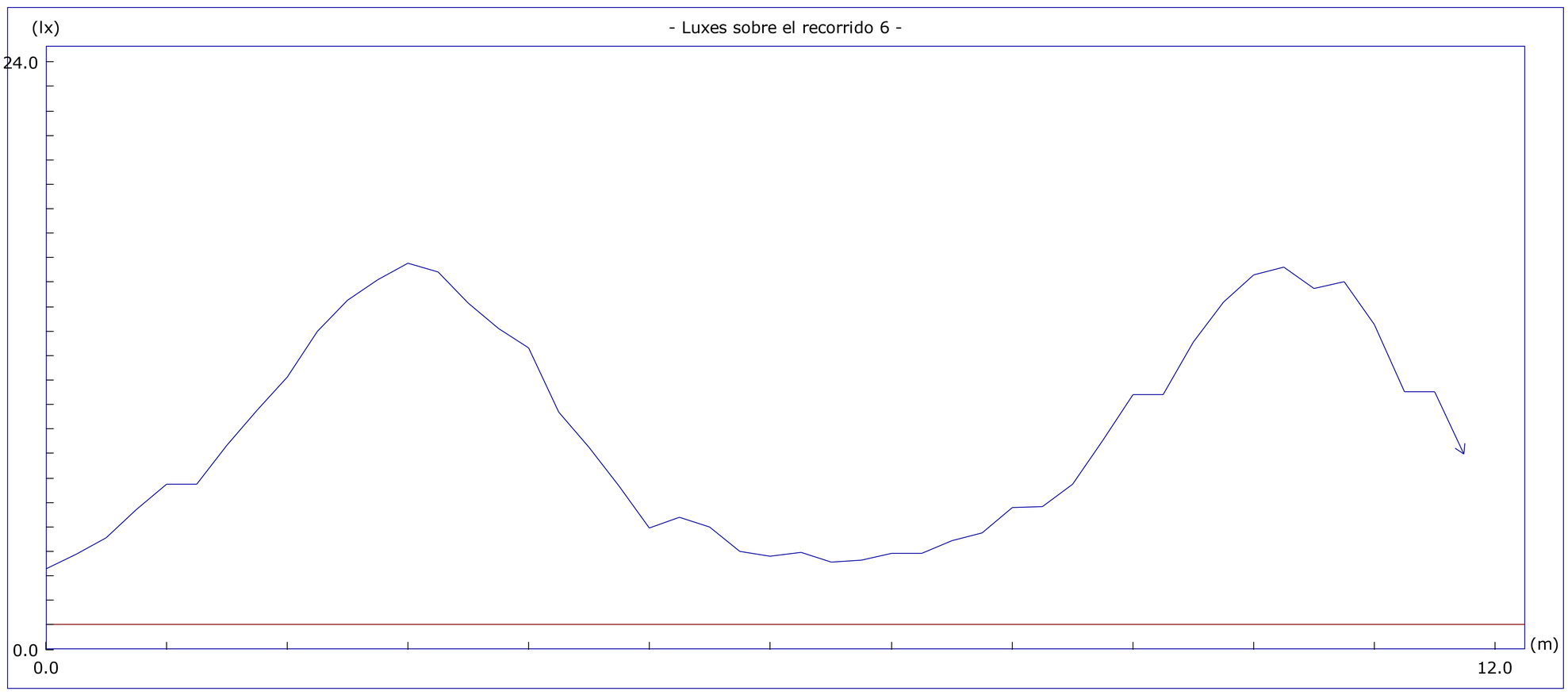
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





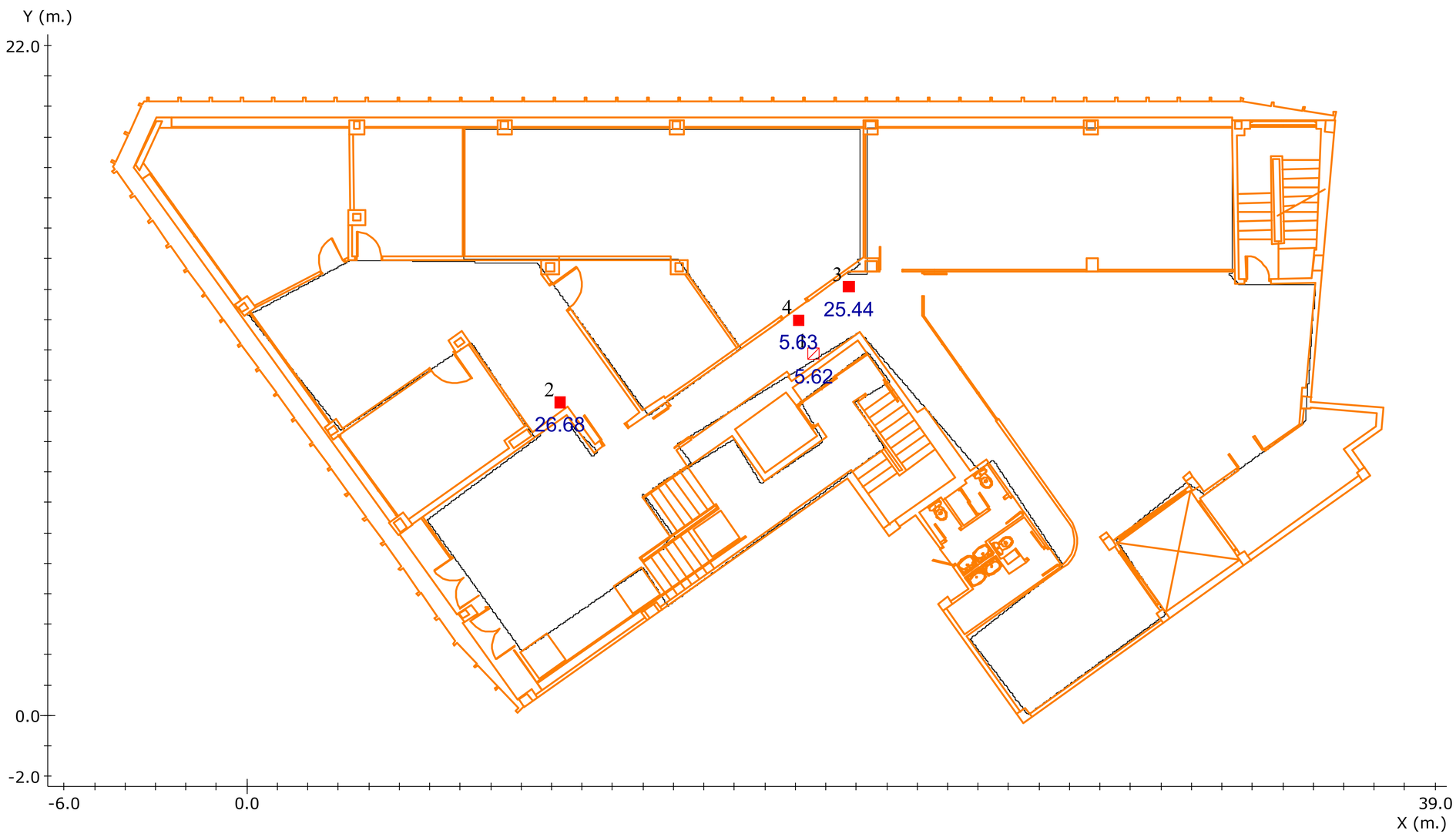
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	4.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	3.27 lx.
lx. máximos:		----	15.77 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	18.59	11.88	1.20	5.62	5.00
2	10.27	10.31	1.20	26.68	5.00
3	19.74	14.09	1.20	25.44	5.00
4	18.09	12.99	1.20	5.63	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

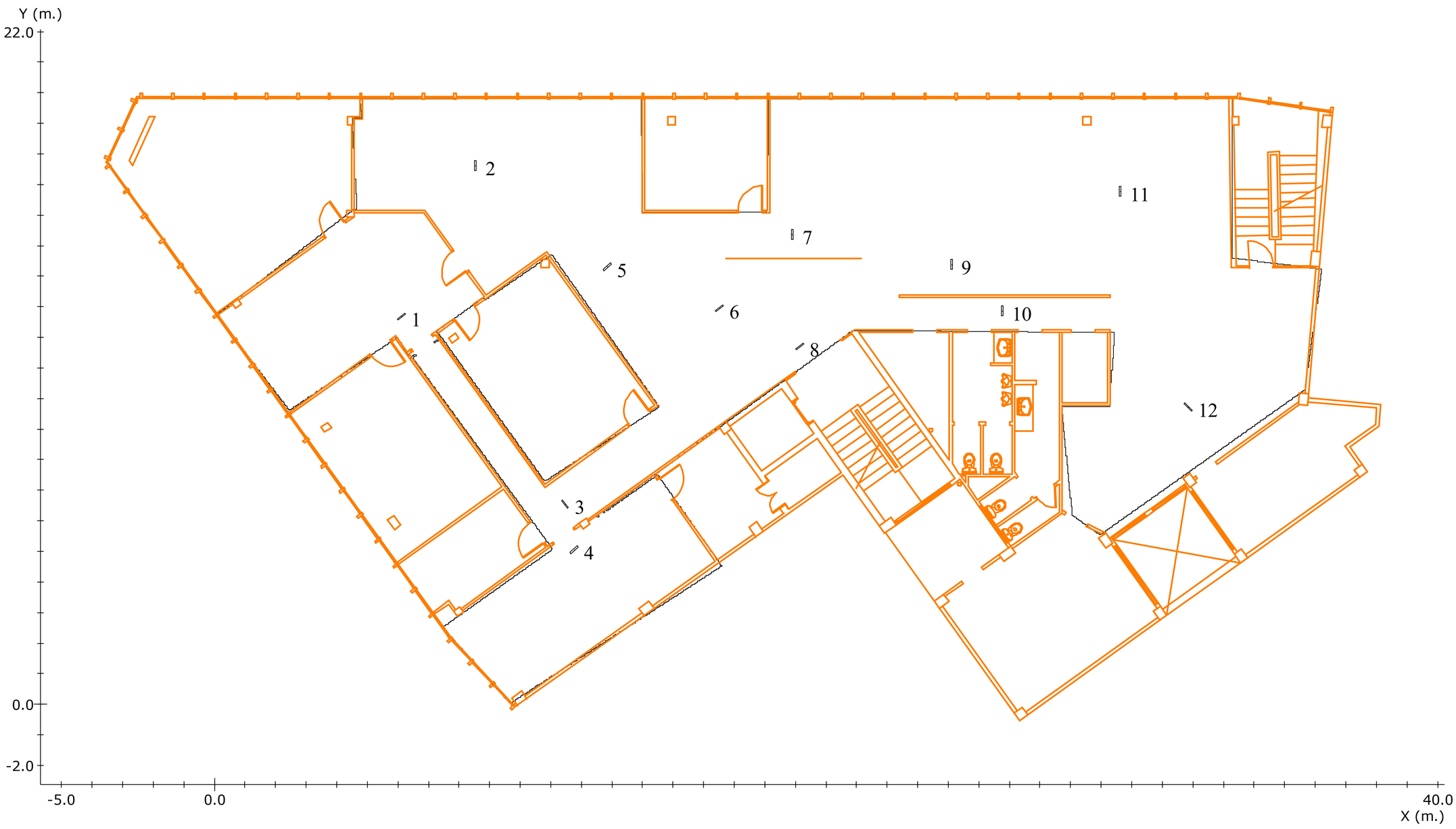
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Listado de Planos del proyecto

1 - Planta_primera

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS N8	Daisalux	6.11	12.69	2.50	35	0	0	
2	ARGOS N8	Daisalux	8.53	17.61	2.50	90	0	0	
3	ARGOS N8	Daisalux	11.46	6.54	2.50	-55	0	0	
4	ARGOS N8	Daisalux	11.76	5.05	2.50	40	0	0	
5	ARGOS N8	Daisalux	12.86	14.30	2.50	40	0	0	
6	ARGOS N8	Daisalux	16.51	12.94	2.50	35	0	0	
7	ARGOS N8	Daisalux	18.89	15.36	2.50	90	0	0	
8	ARGOS N8	Daisalux	19.14	11.71	2.50	35	0	0	
9	ARGOS N8	Daisalux	24.11	14.39	2.50	90	0	0	
10	ARGOS N8	Daisalux	25.76	12.86	2.50	90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

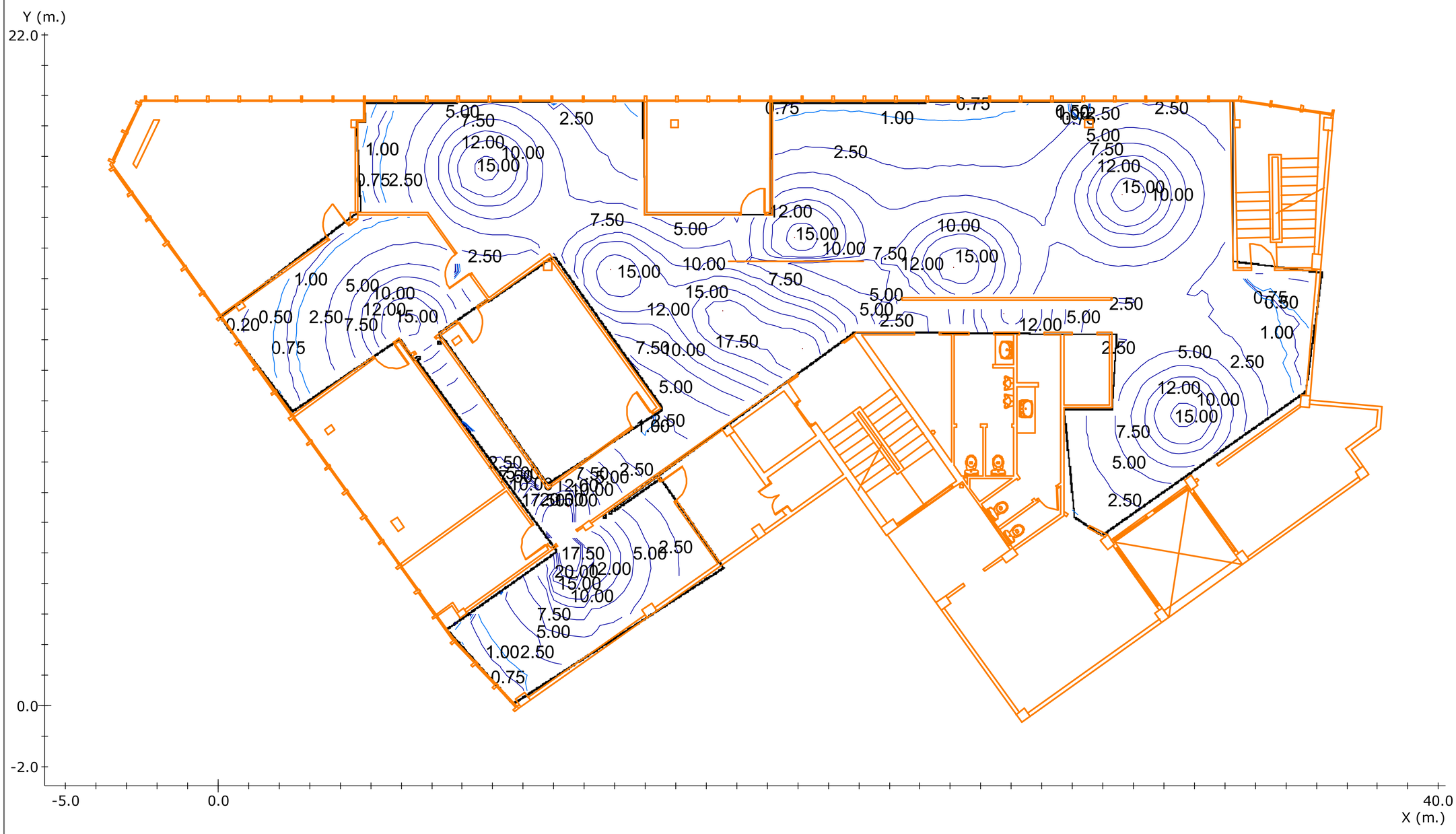
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
11	ARGOS N8	Daisalux	29.62	16.76	2.50	90	0	0	
12	ARGOS N8	Daisalux	31.83	9.72	2.50	-45	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



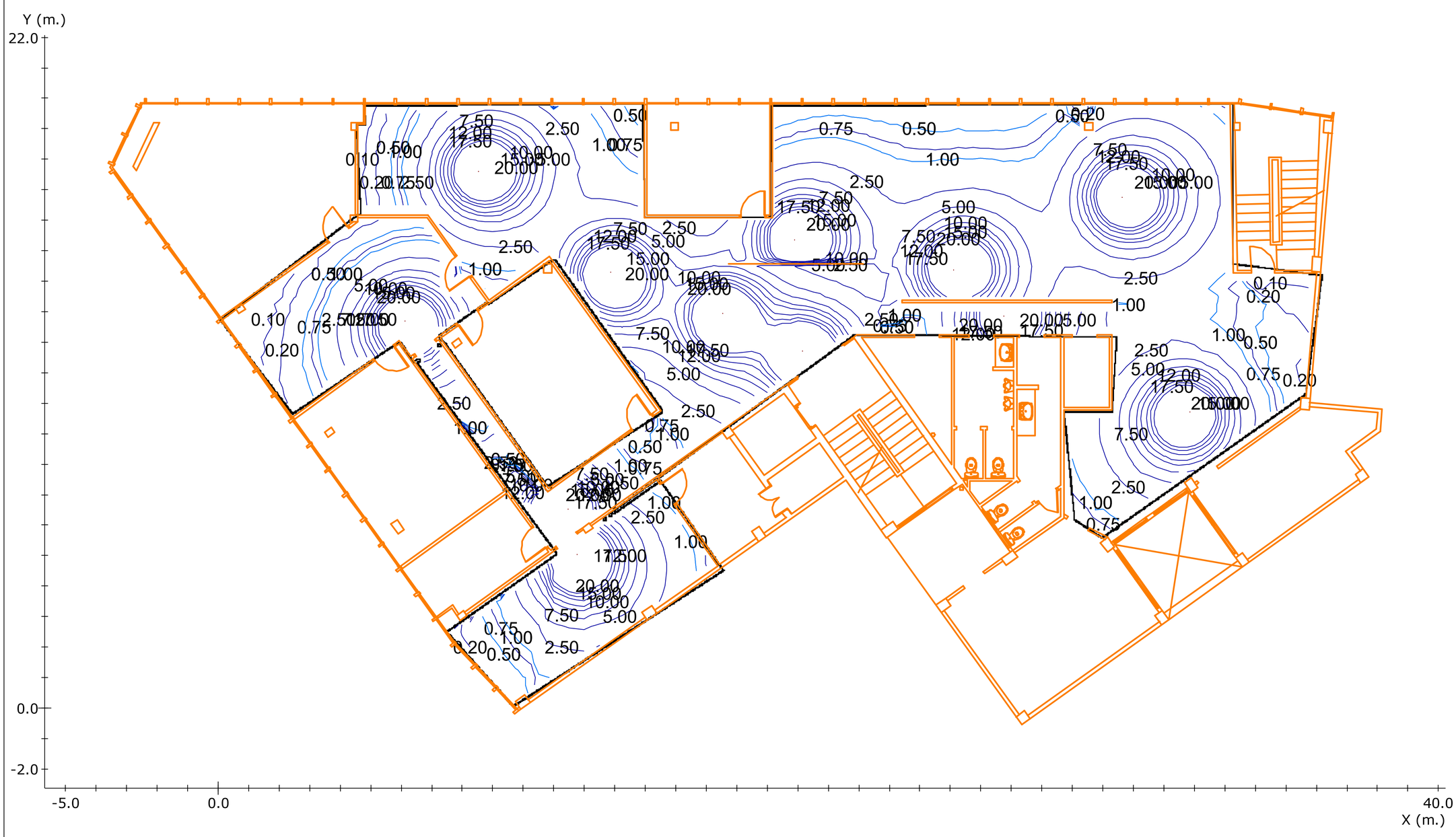
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



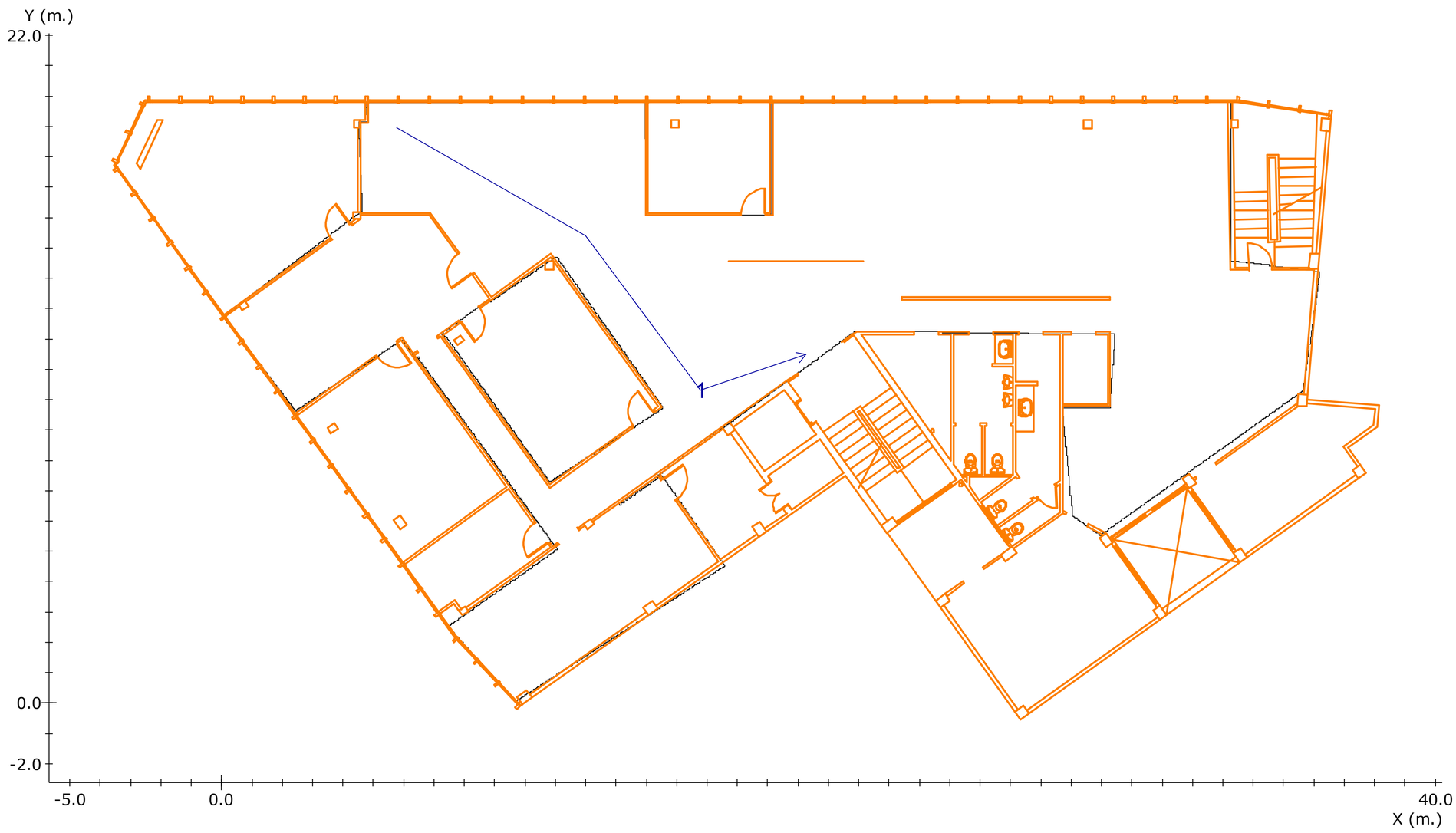
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

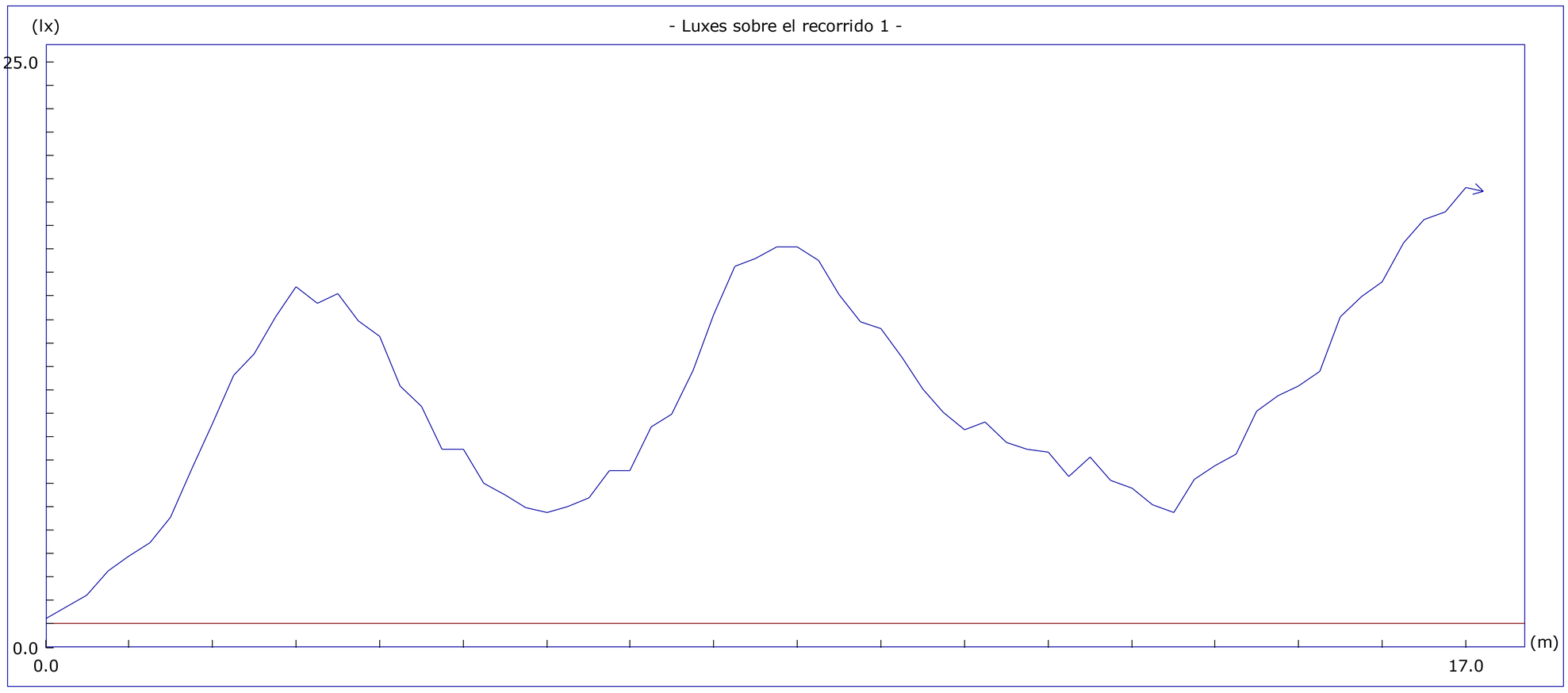
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





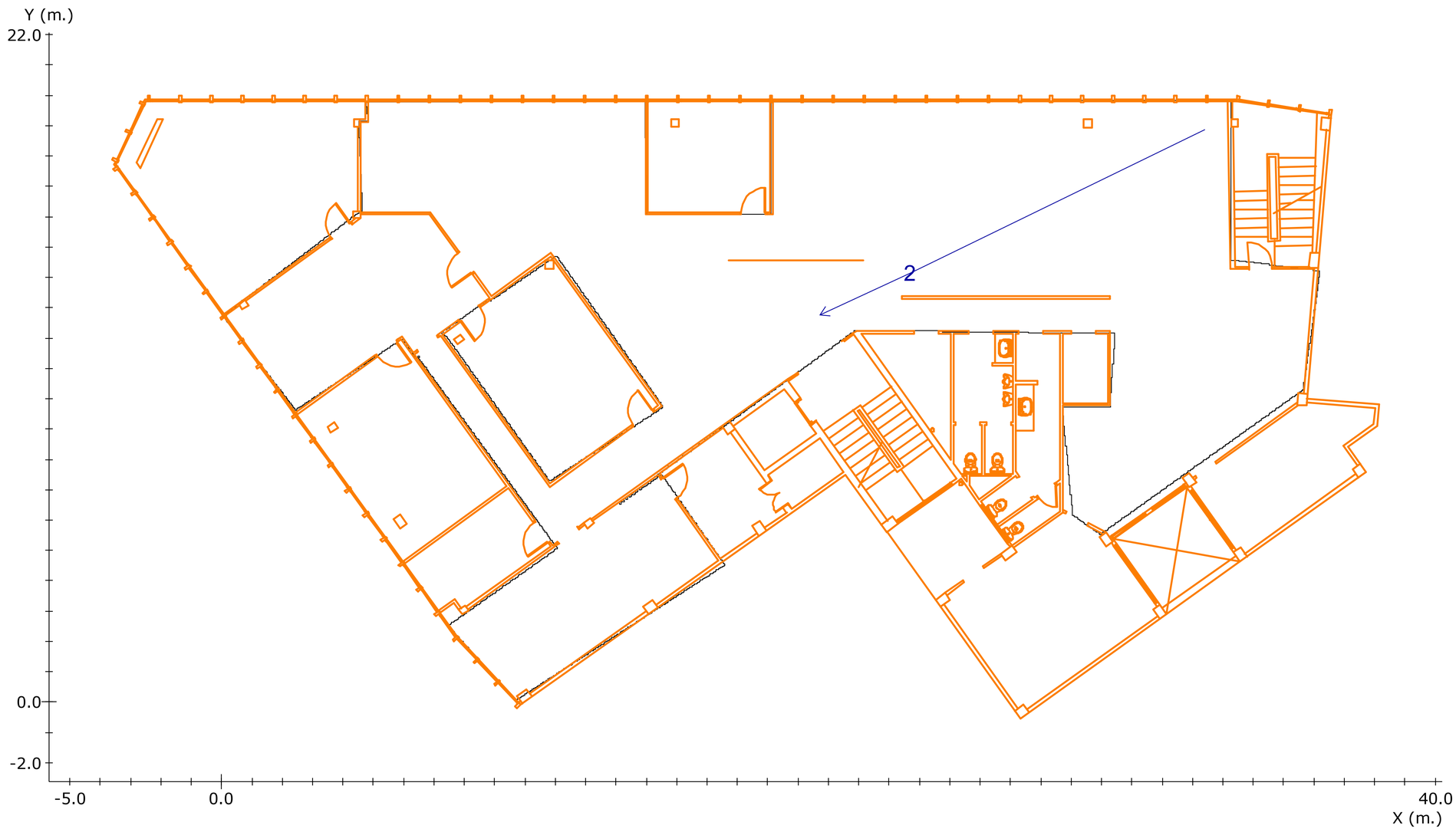
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	16.2 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.21 lx.
lx. máximos:		----	19.62 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

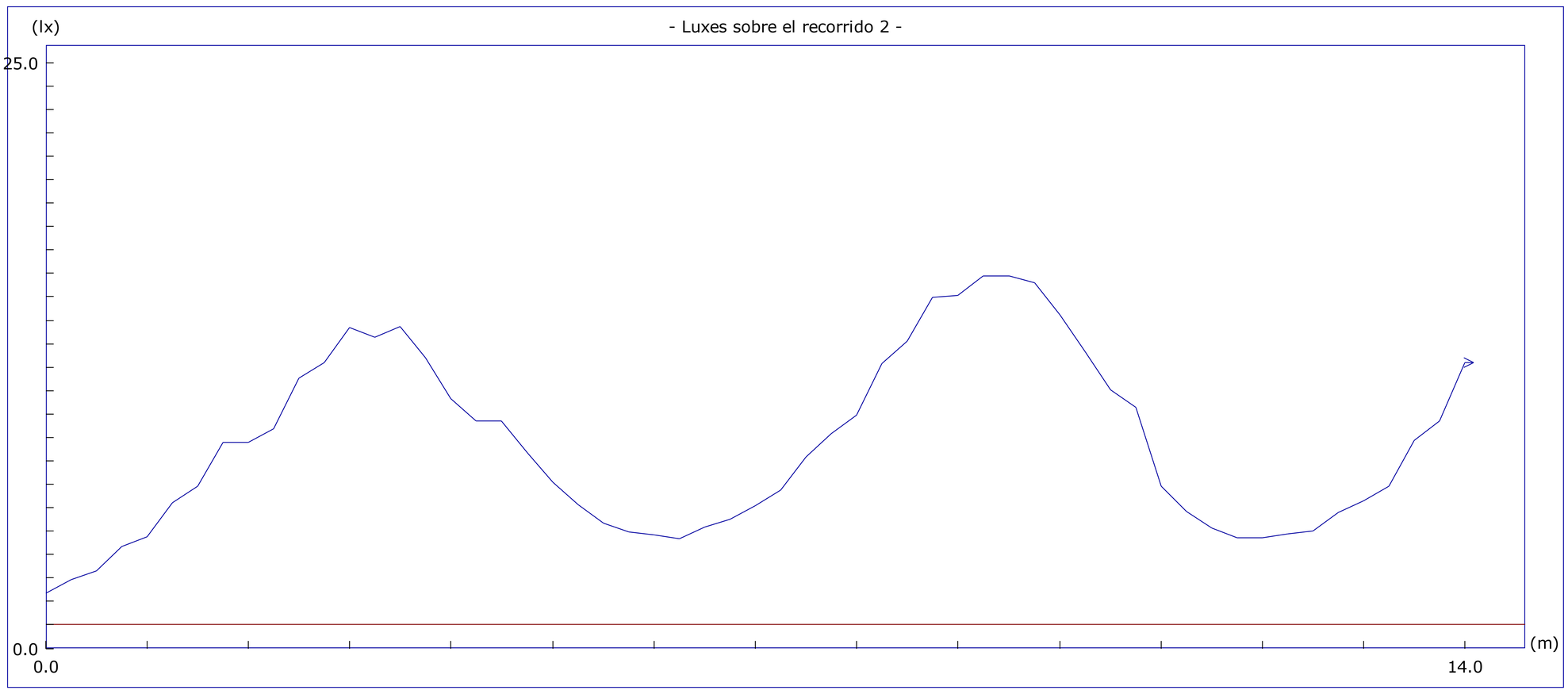
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





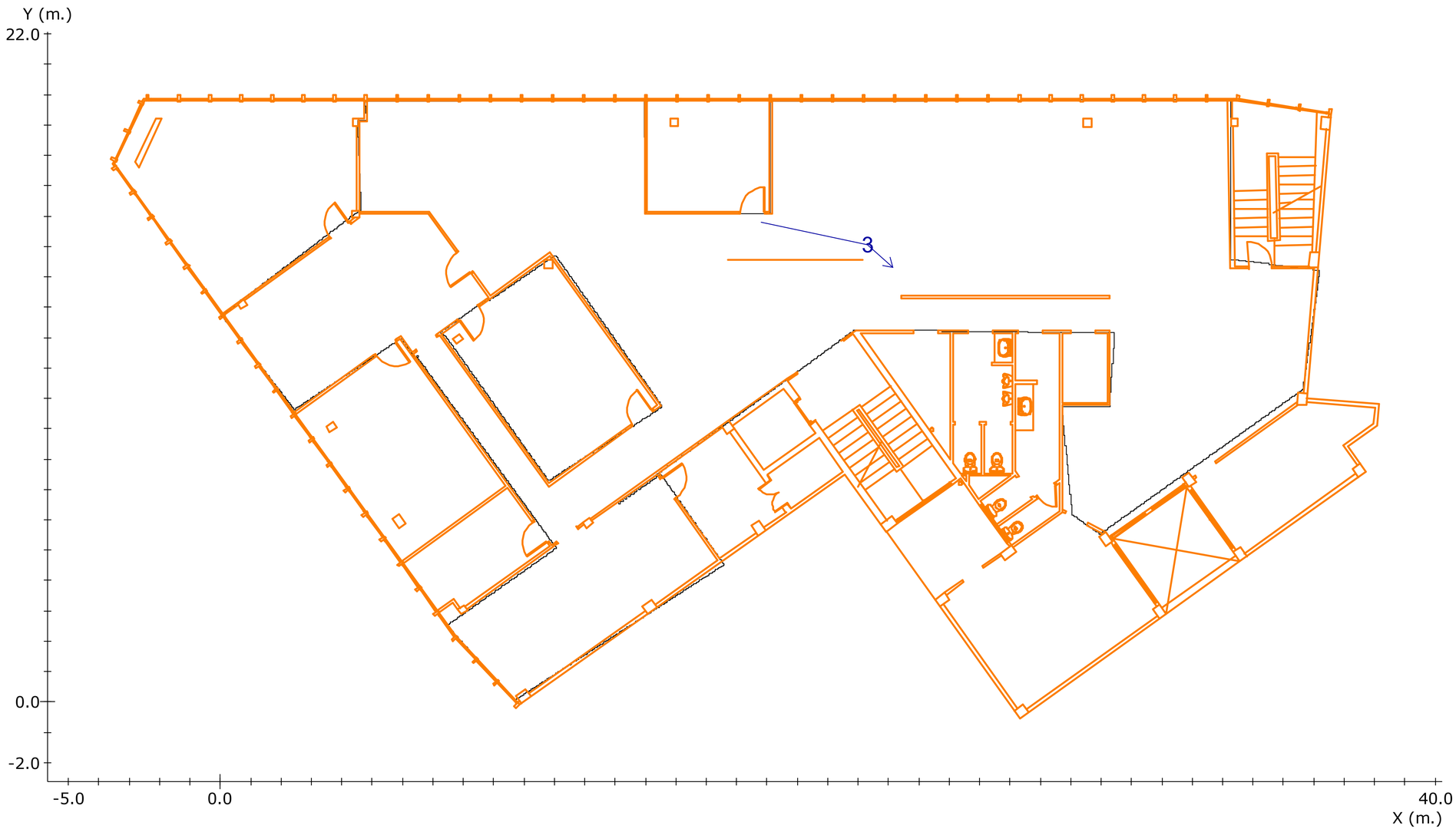
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	6.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.33 lx.
lx. máximos:		----	15.91 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

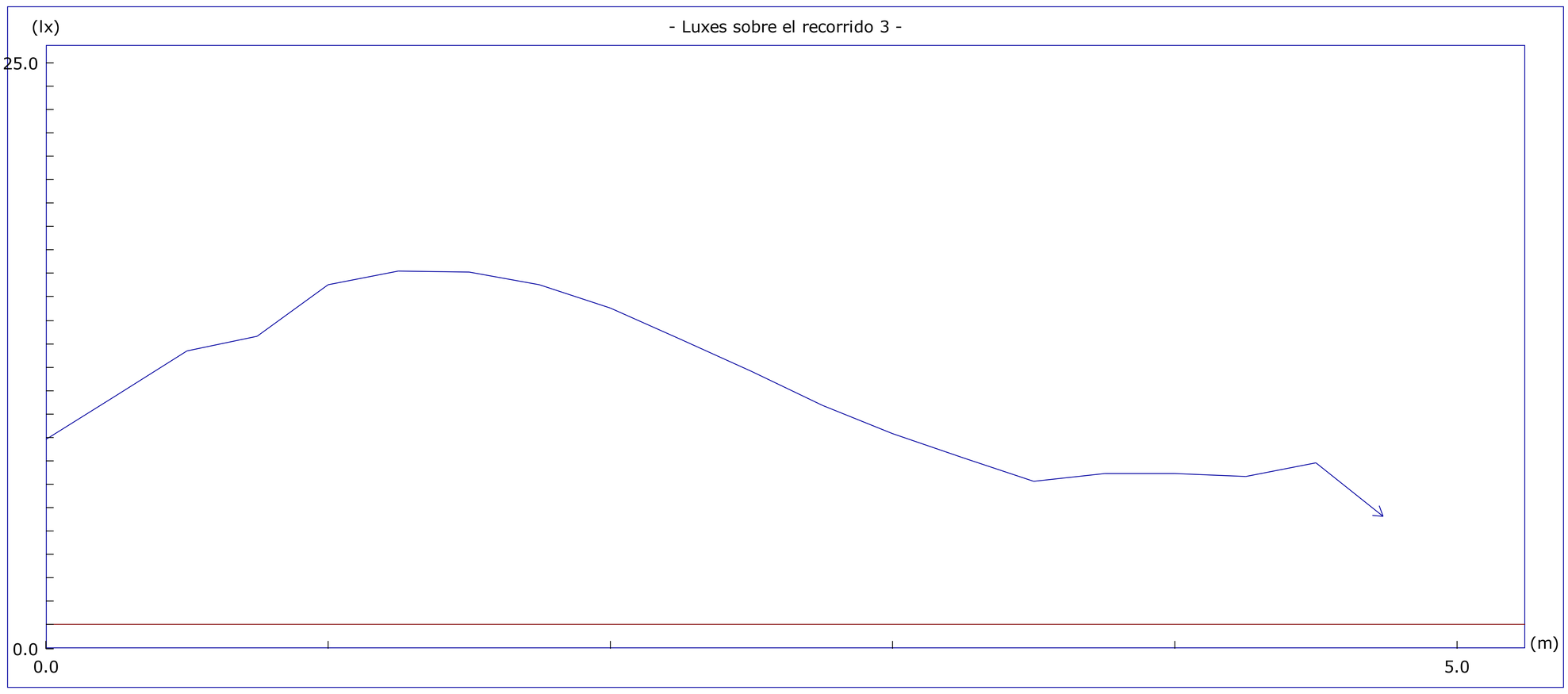
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





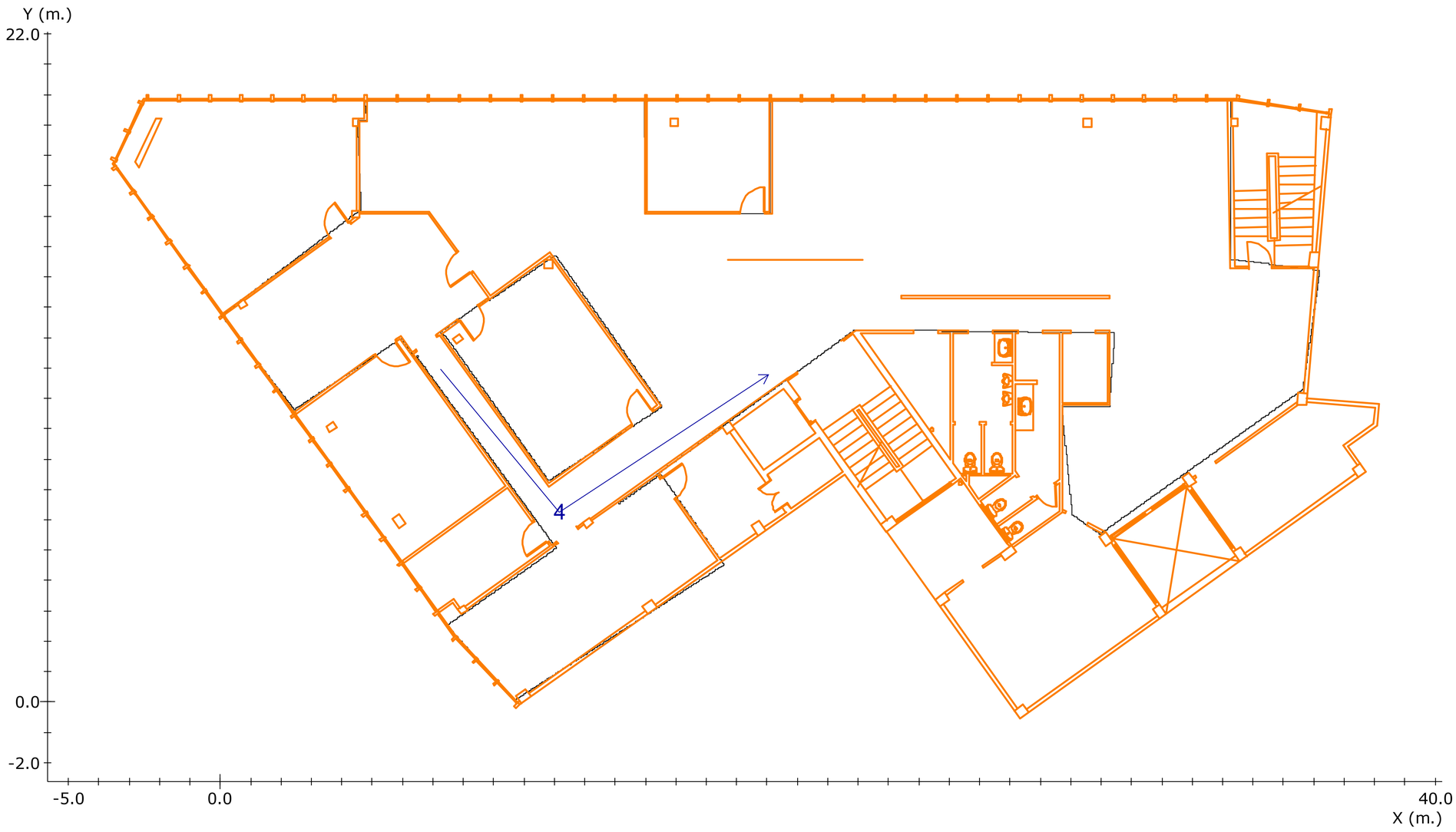
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	2.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	5.61 lx.
lx. máximos:		----	16.10 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

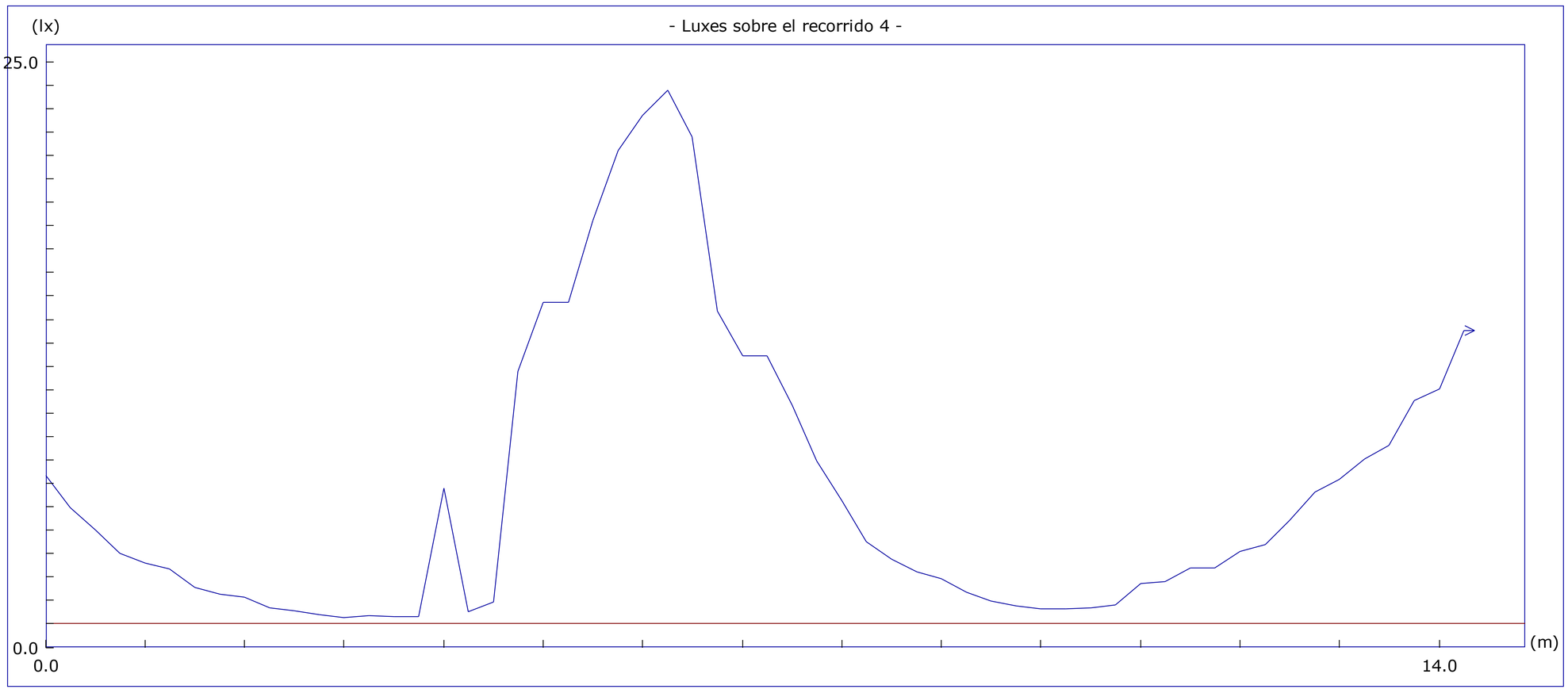
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





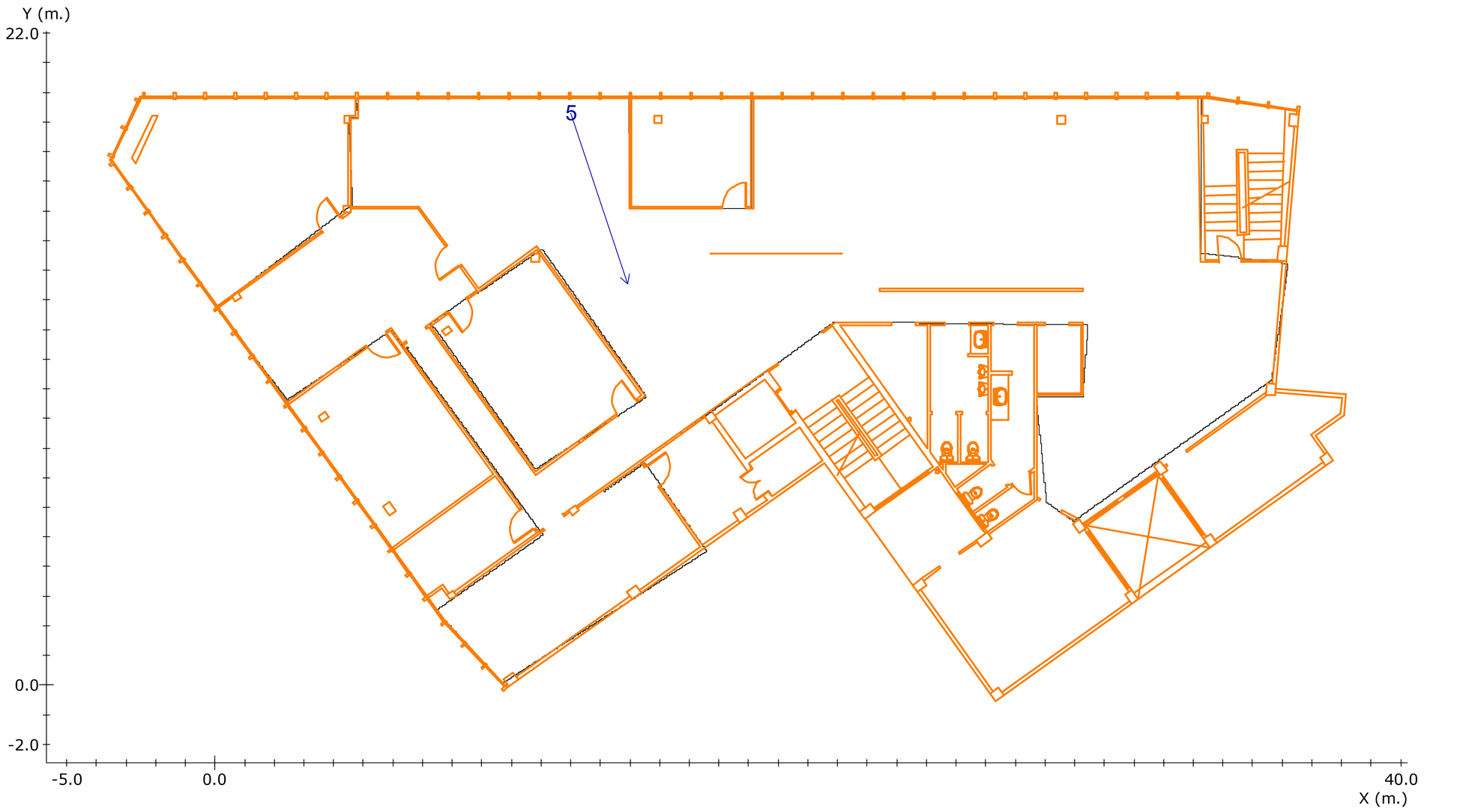
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	18.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.26 lx.
lx. máximos:		----	23.80 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

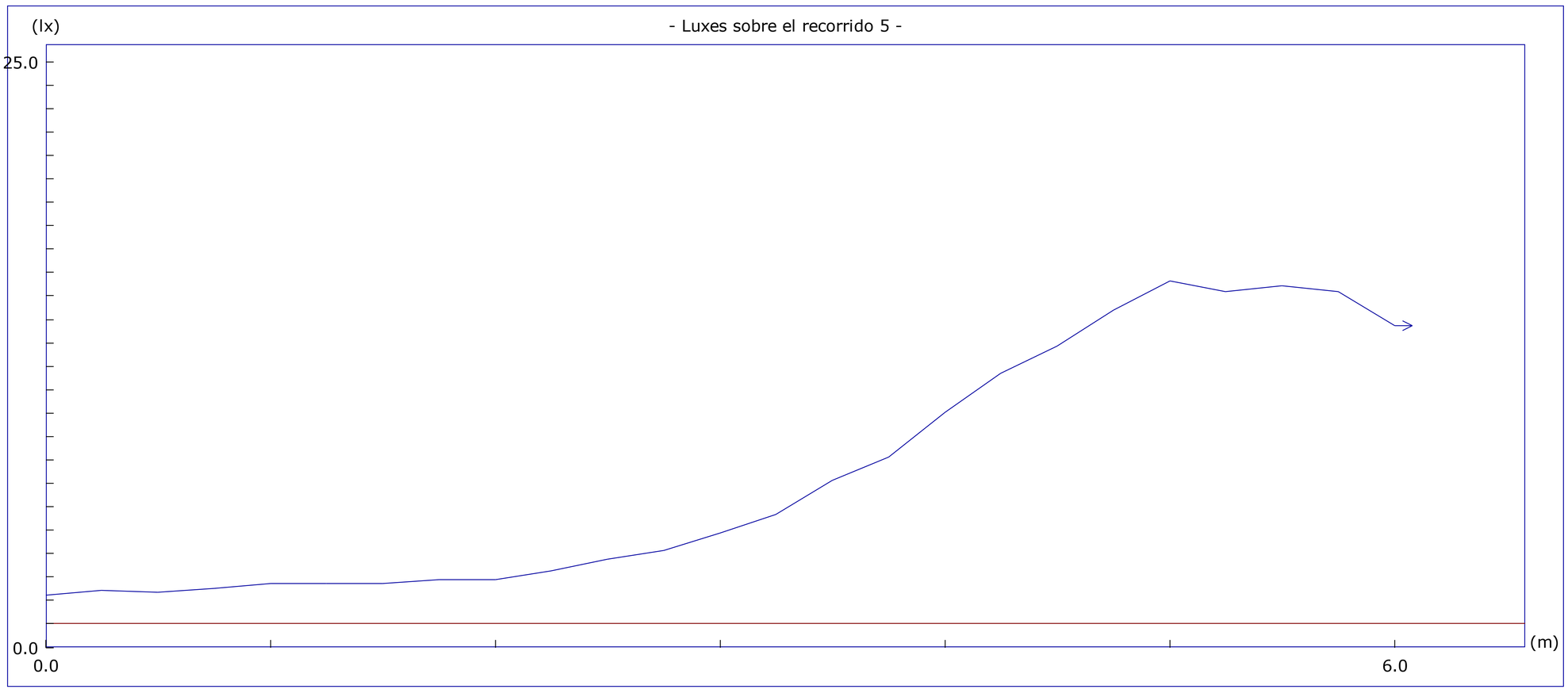
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





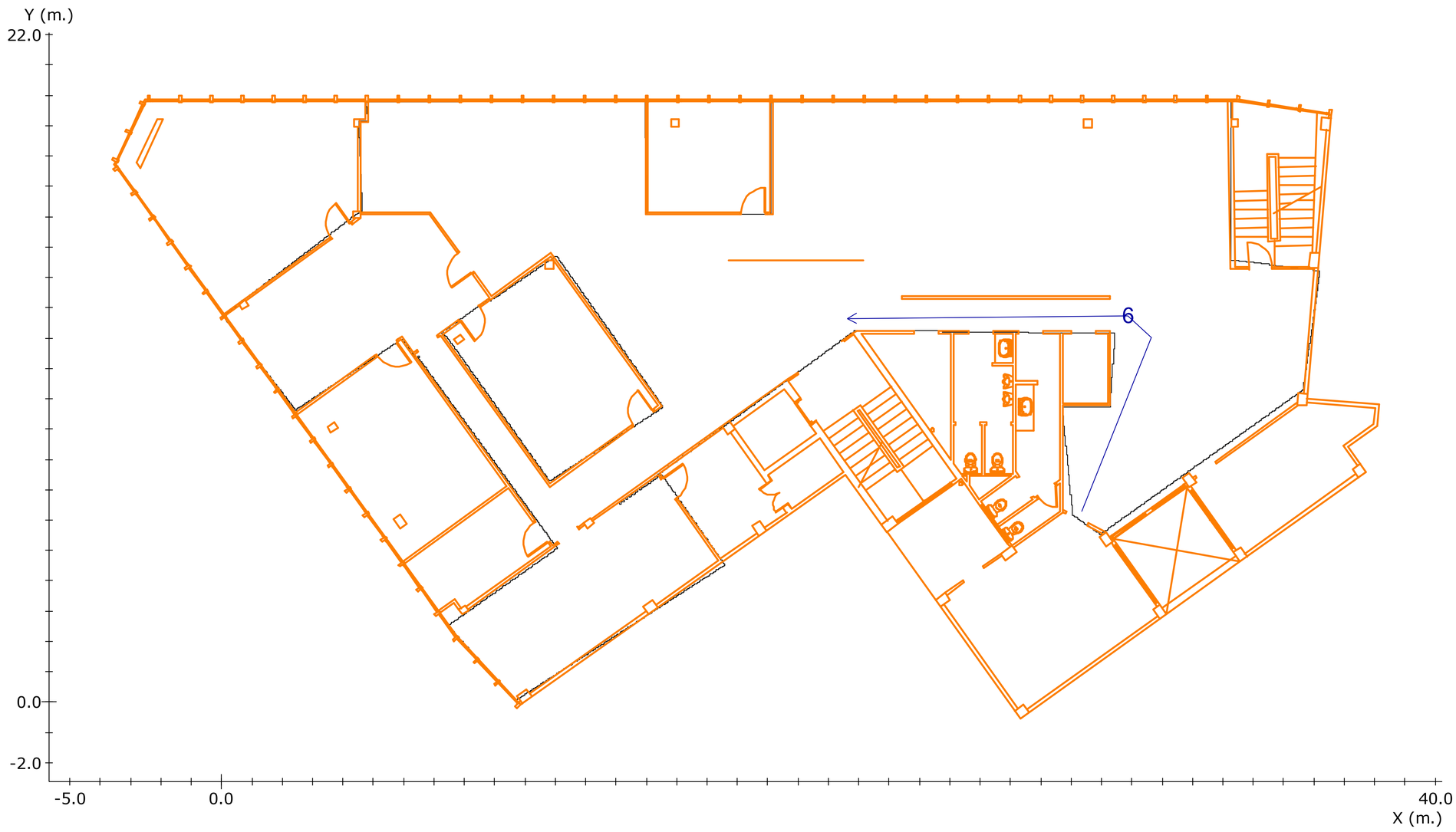
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.1 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.21 lx.
lx. máximos:		----	15.64 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

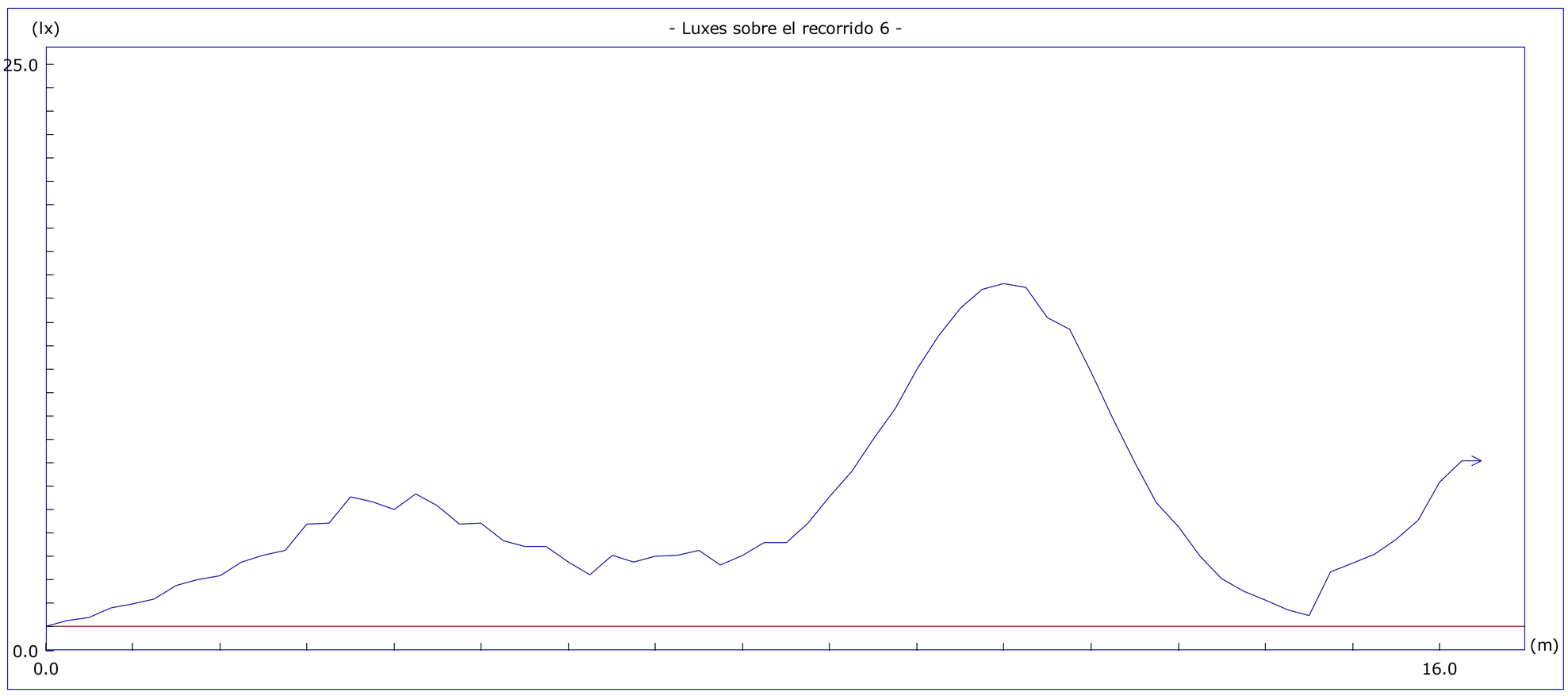
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





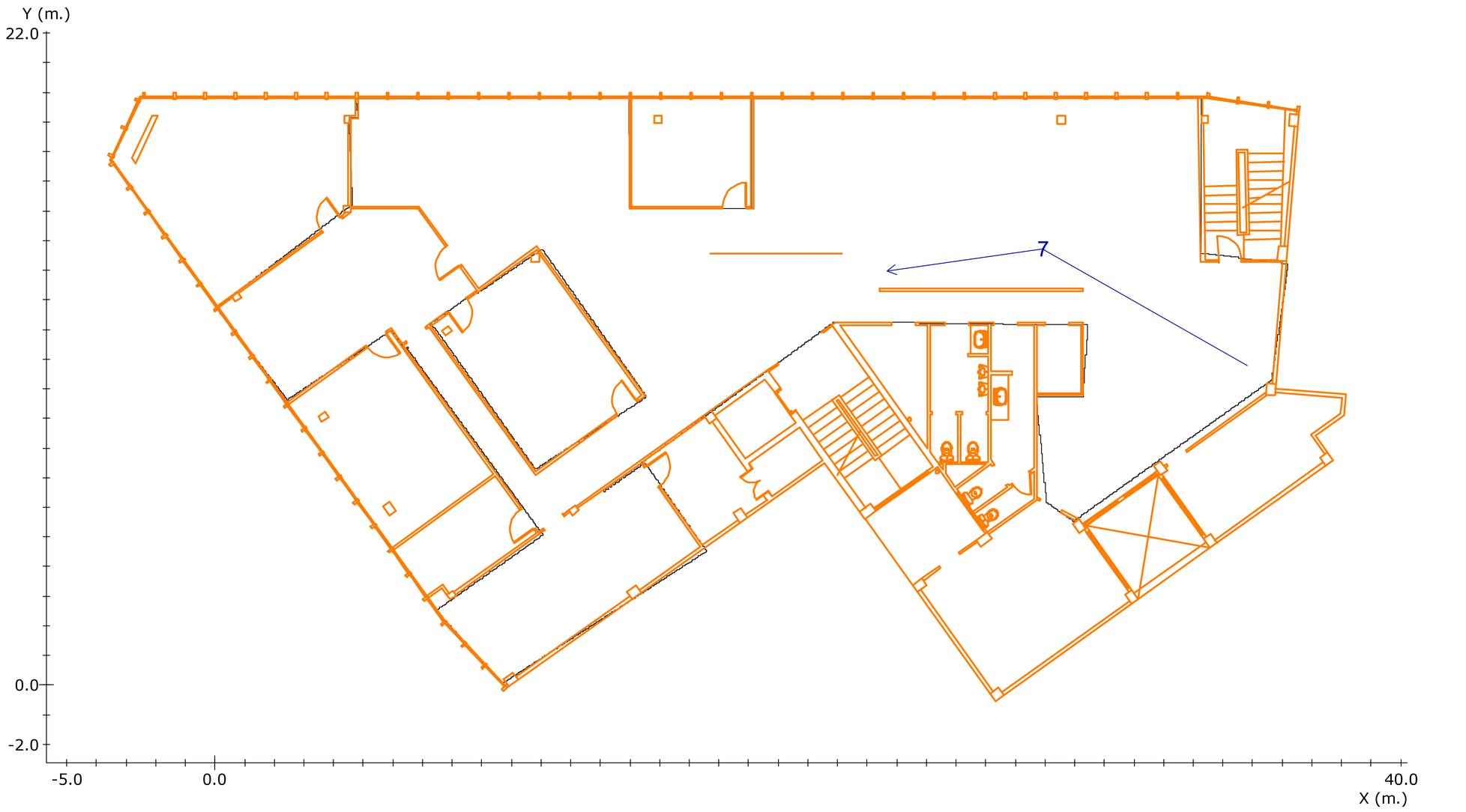
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	15.2 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.03 lx.
lx. máximos:		----	15.64 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

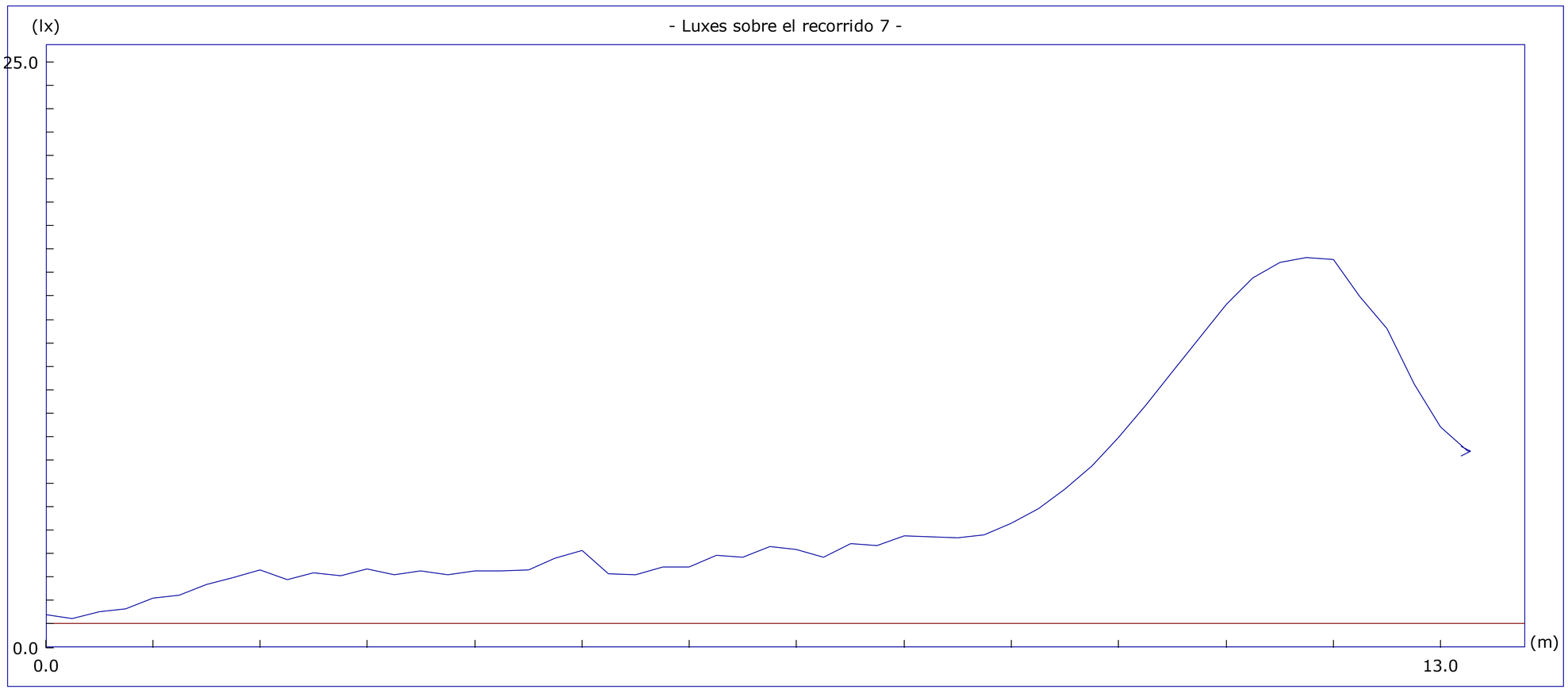
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





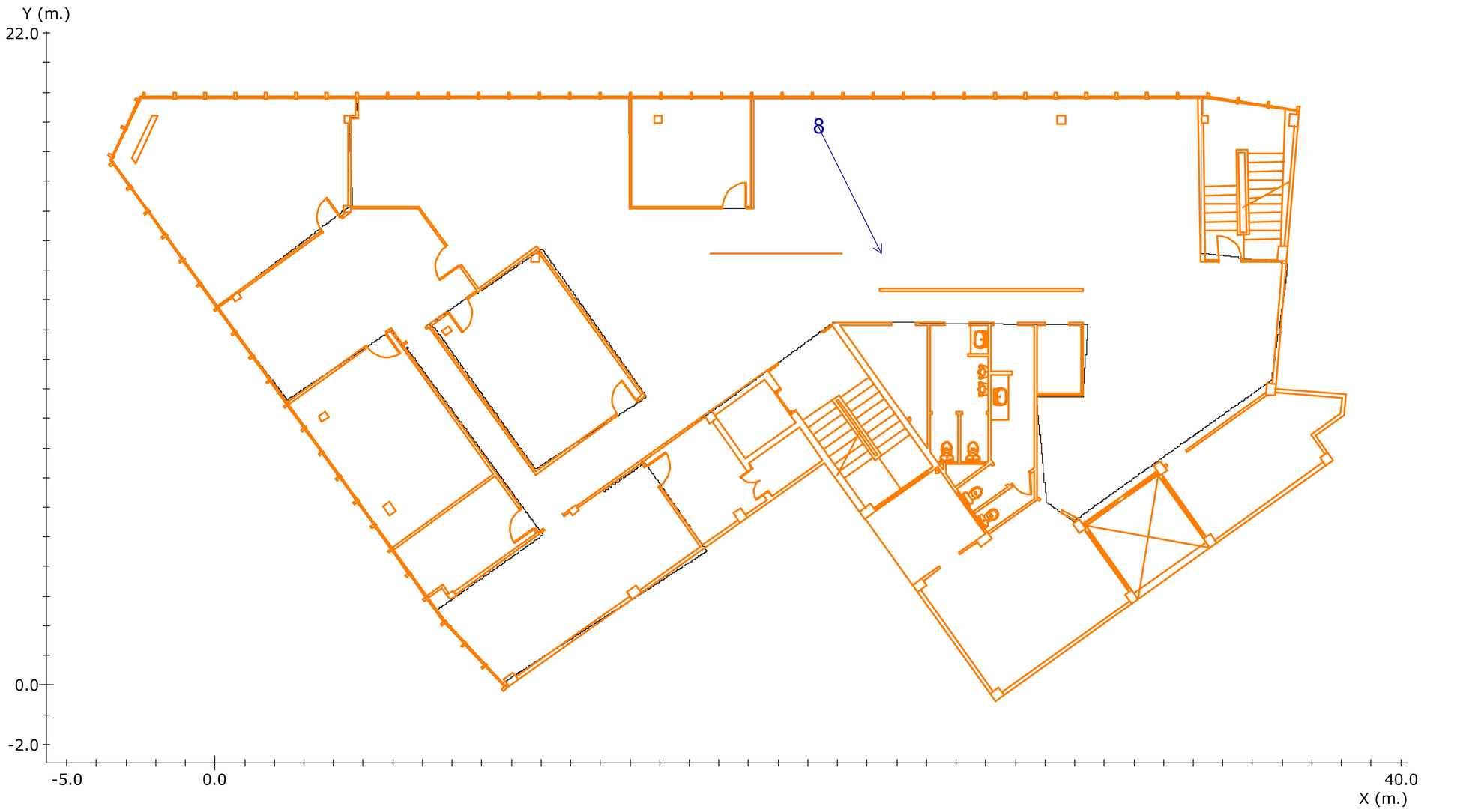
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	13.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.21 lx.
lx. máximos:		----	16.65 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

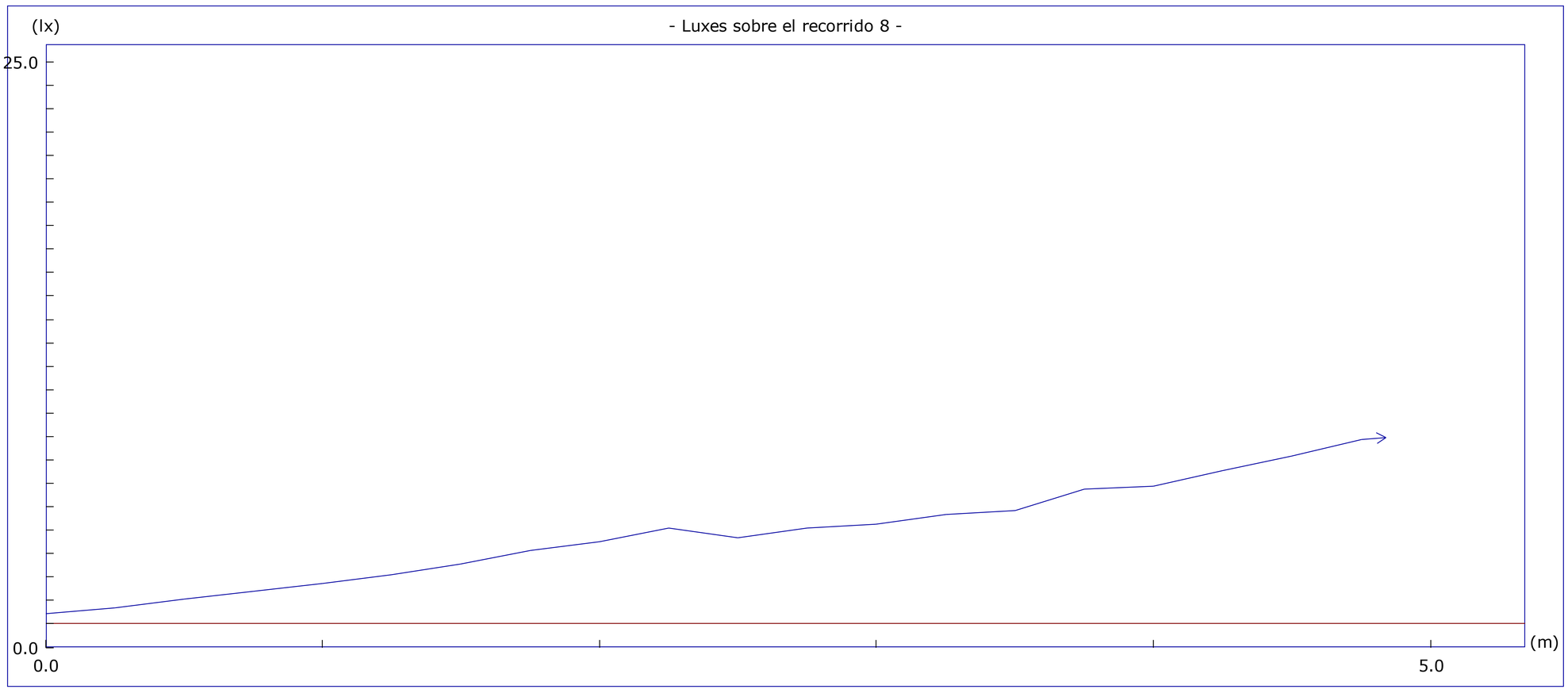
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





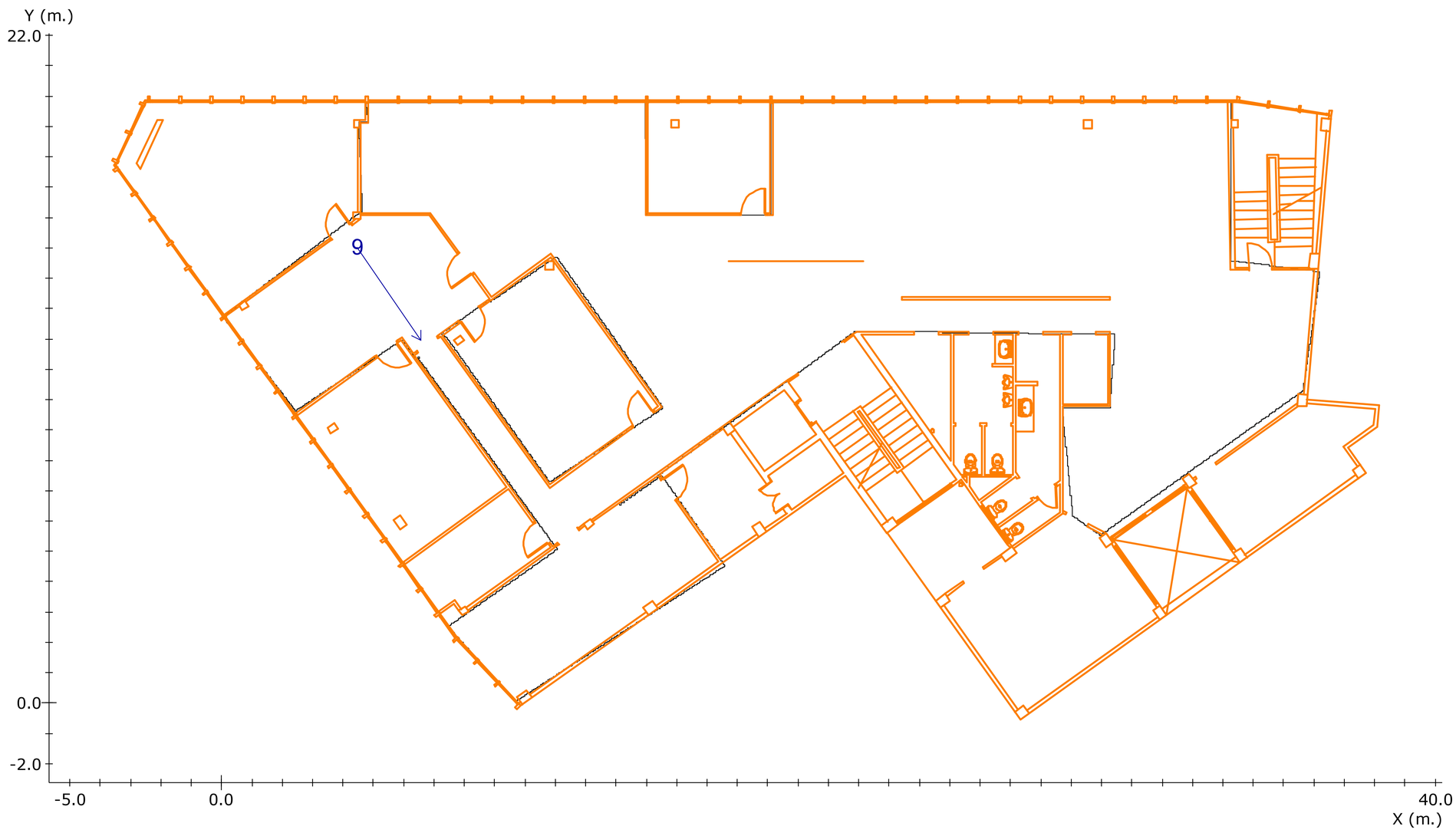
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	6.3 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.43 lx.
lx. máximos:		----	8.97 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

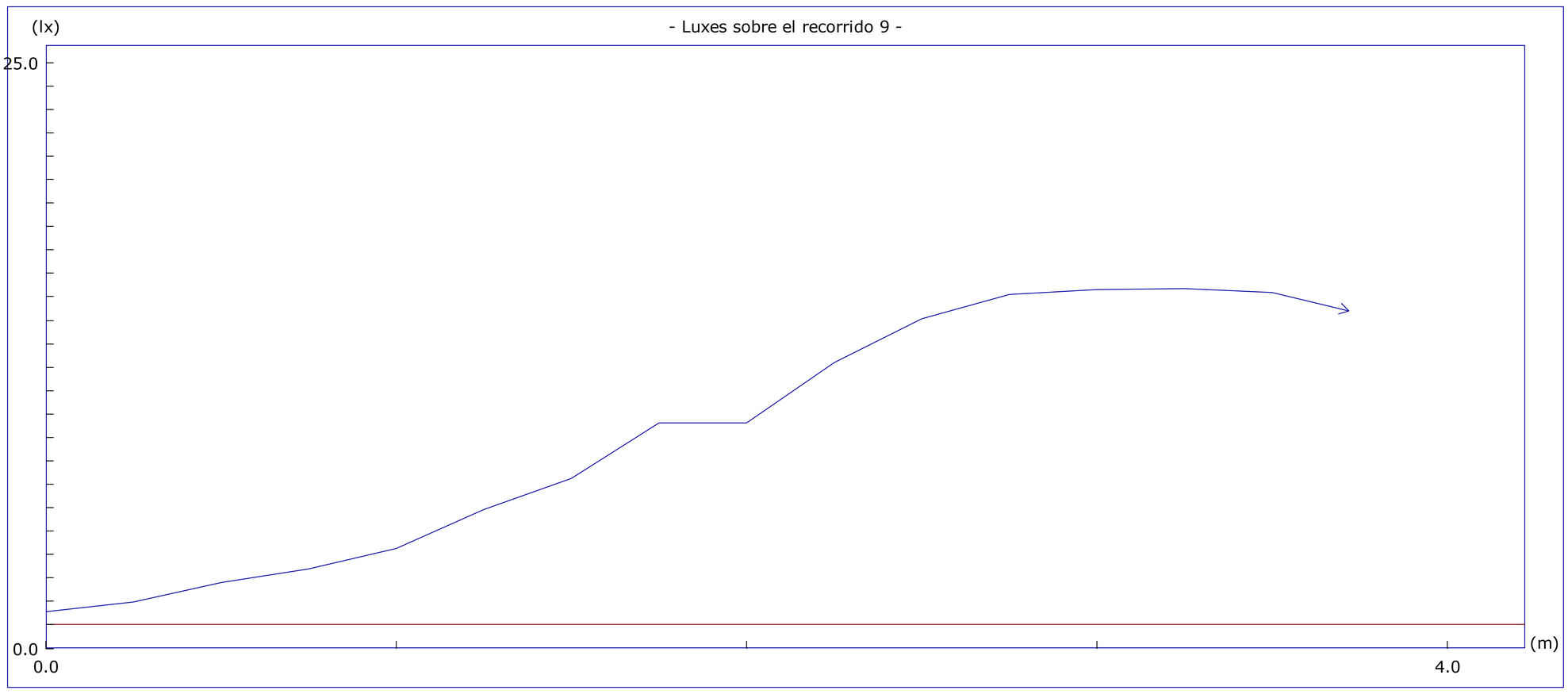
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





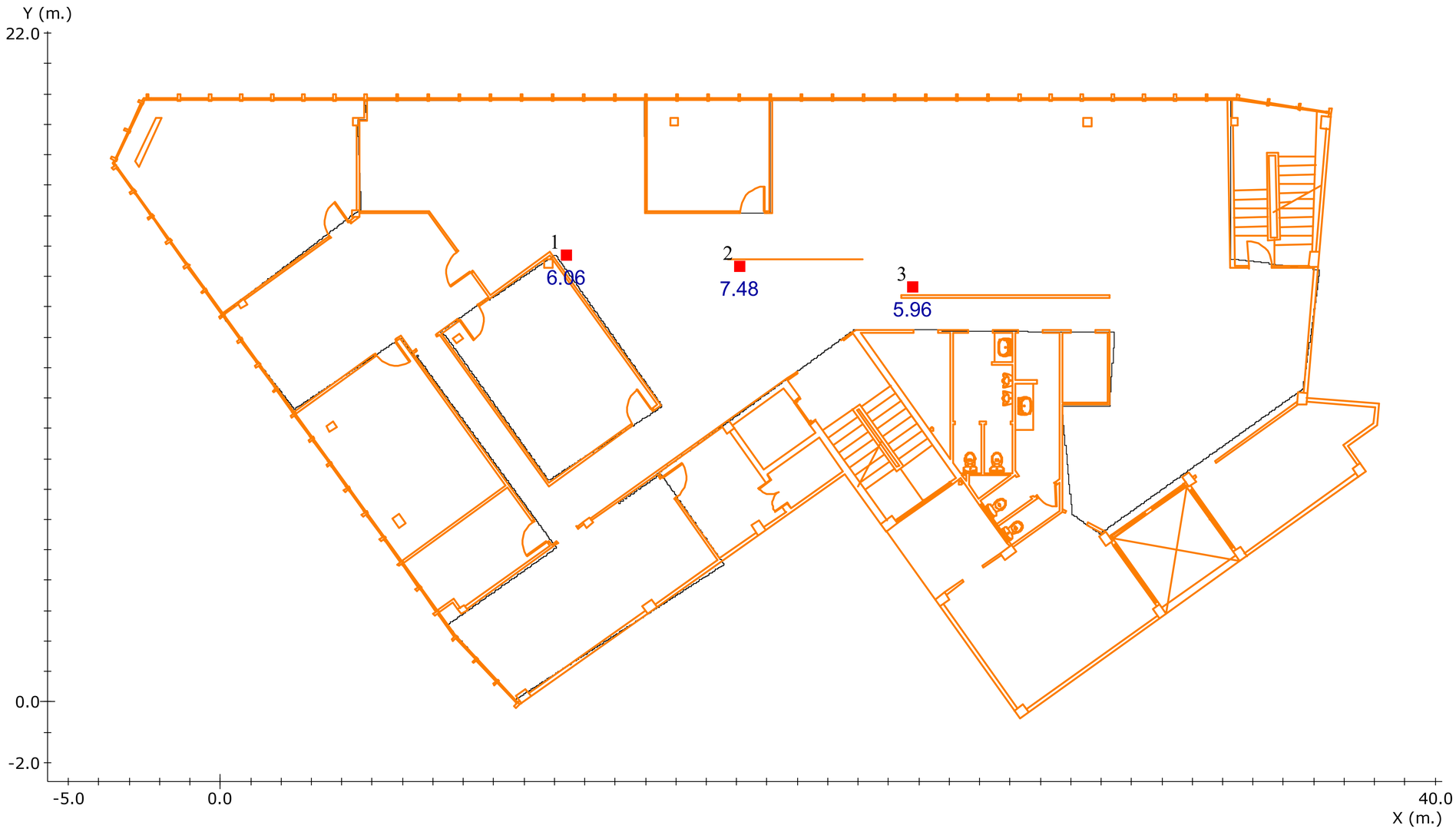
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	9.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.57 lx.
lx. máximos:		----	15.37 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	11.37	14.73	1.20	6.06	5.00
2	17.10	14.35	1.20	7.48	5.00
3	22.79	13.66	1.20	5.96	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

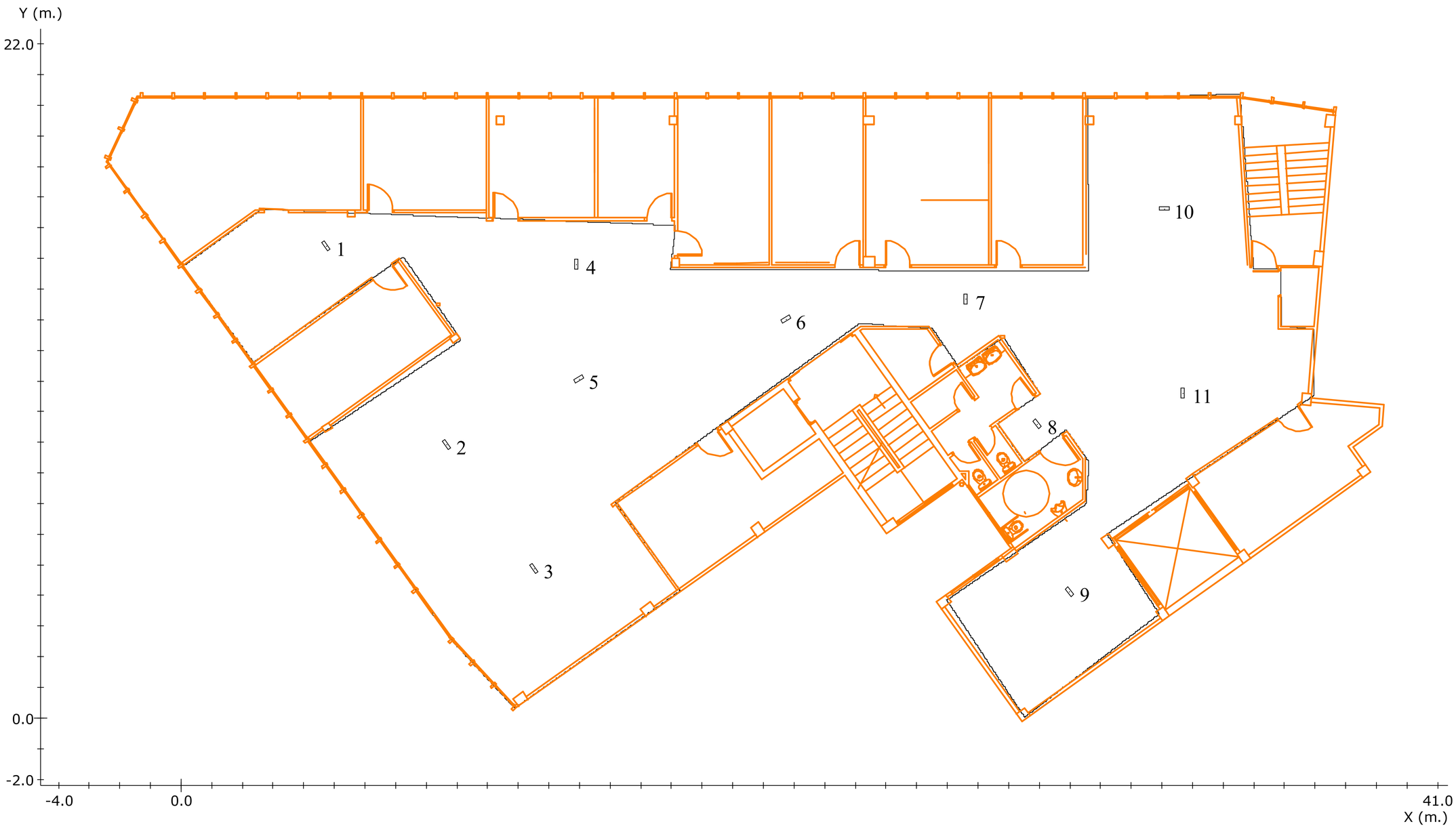
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Listado de Planos del proyecto

1 - Planta 3

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS N8	Daisalux	4.71	15.41	2.50	-55	0	0	
2	ARGOS N8	Daisalux	8.66	8.91	2.50	-55	0	0	
3	ARGOS N8	Daisalux	11.50	4.88	2.50	-55	0	0	
4	ARGOS N8	Daisalux	12.90	14.81	2.50	-90	0	0	
5	ARGOS N8	Daisalux	12.99	11.08	2.50	30	0	0	
6	ARGOS N8	Daisalux	19.74	13.03	2.50	30	0	0	
7	ARGOS N8	Daisalux	25.59	13.67	2.50	90	0	0	
8	ARGOS N8	Daisalux	27.93	9.59	2.50	-50	0	0	
9	ARGOS N8	Daisalux	28.99	4.12	2.50	-50	0	0	
10	ARGOS N8	Daisalux	32.09	16.64	2.50	0	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

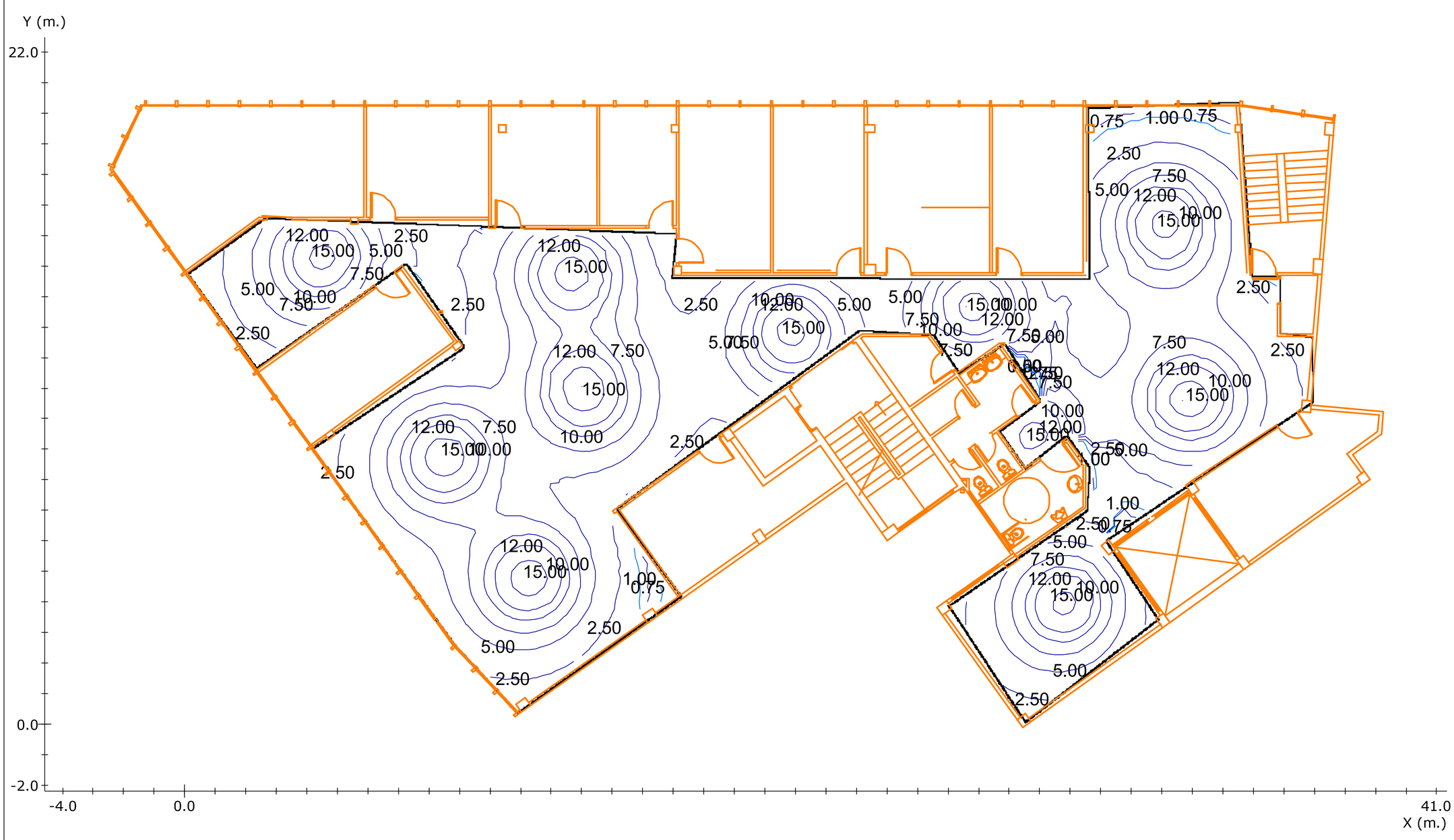
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
11	ARGOS N8	Daisalux	32.68	10.61	2.50	90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.

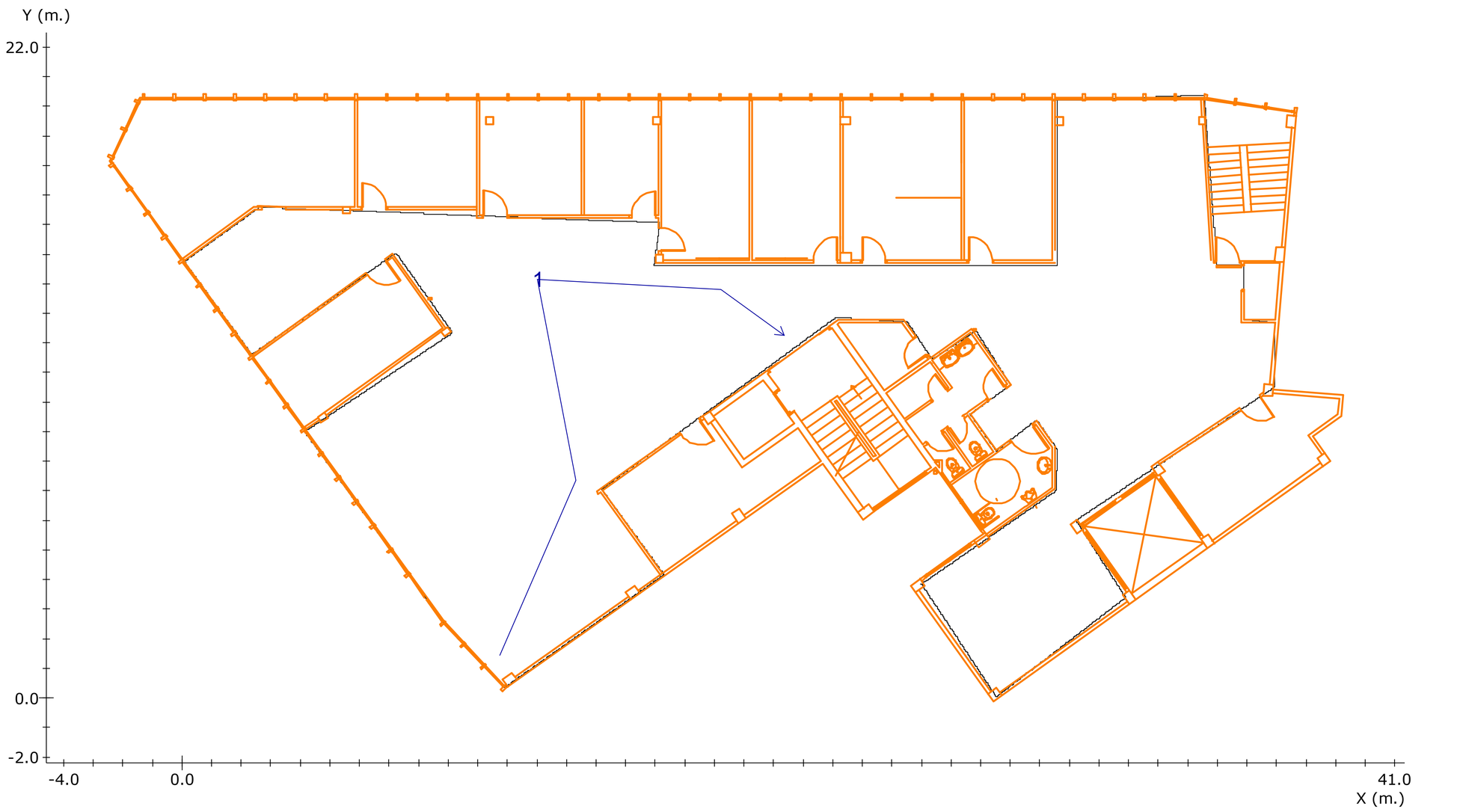
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

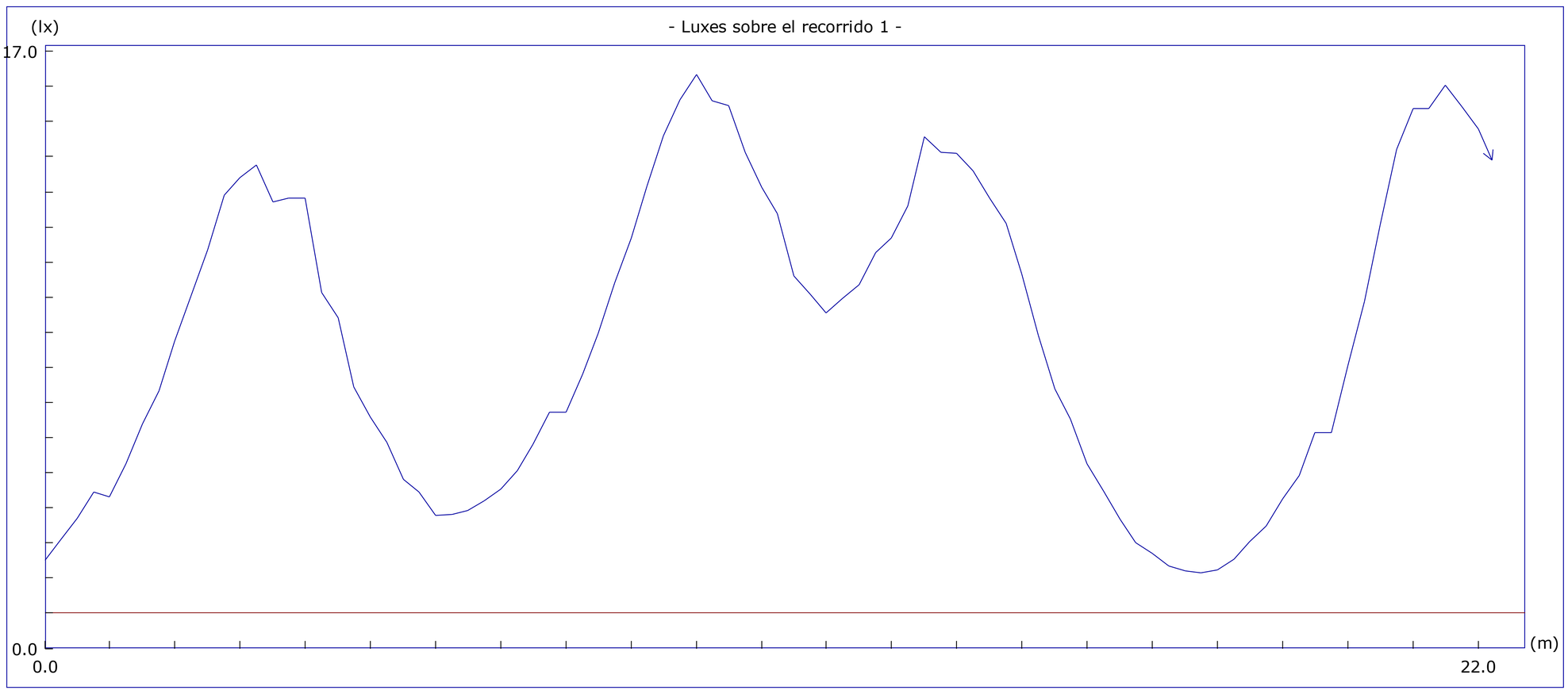
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





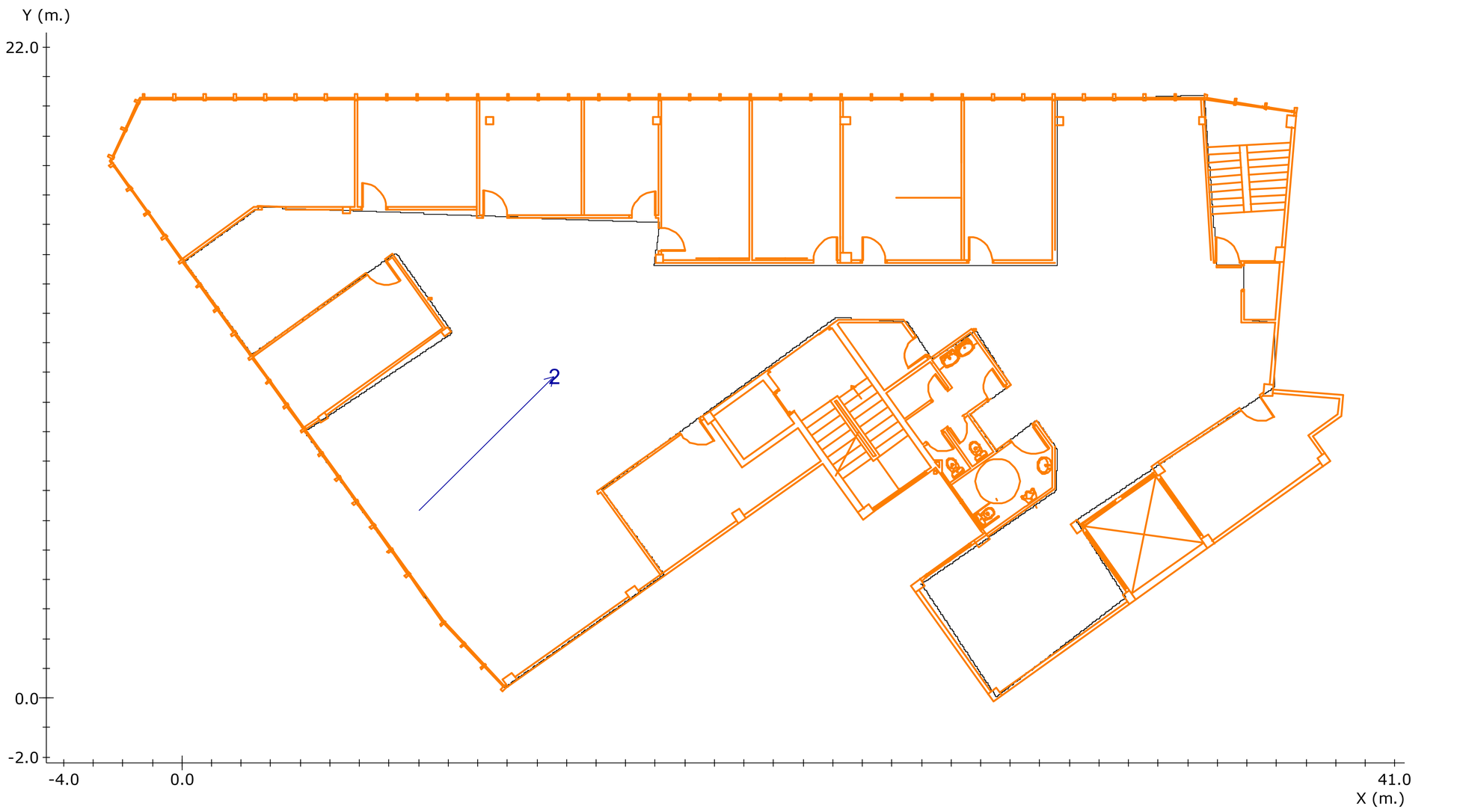
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.16 lx.
lx. máximos:		----	16.33 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

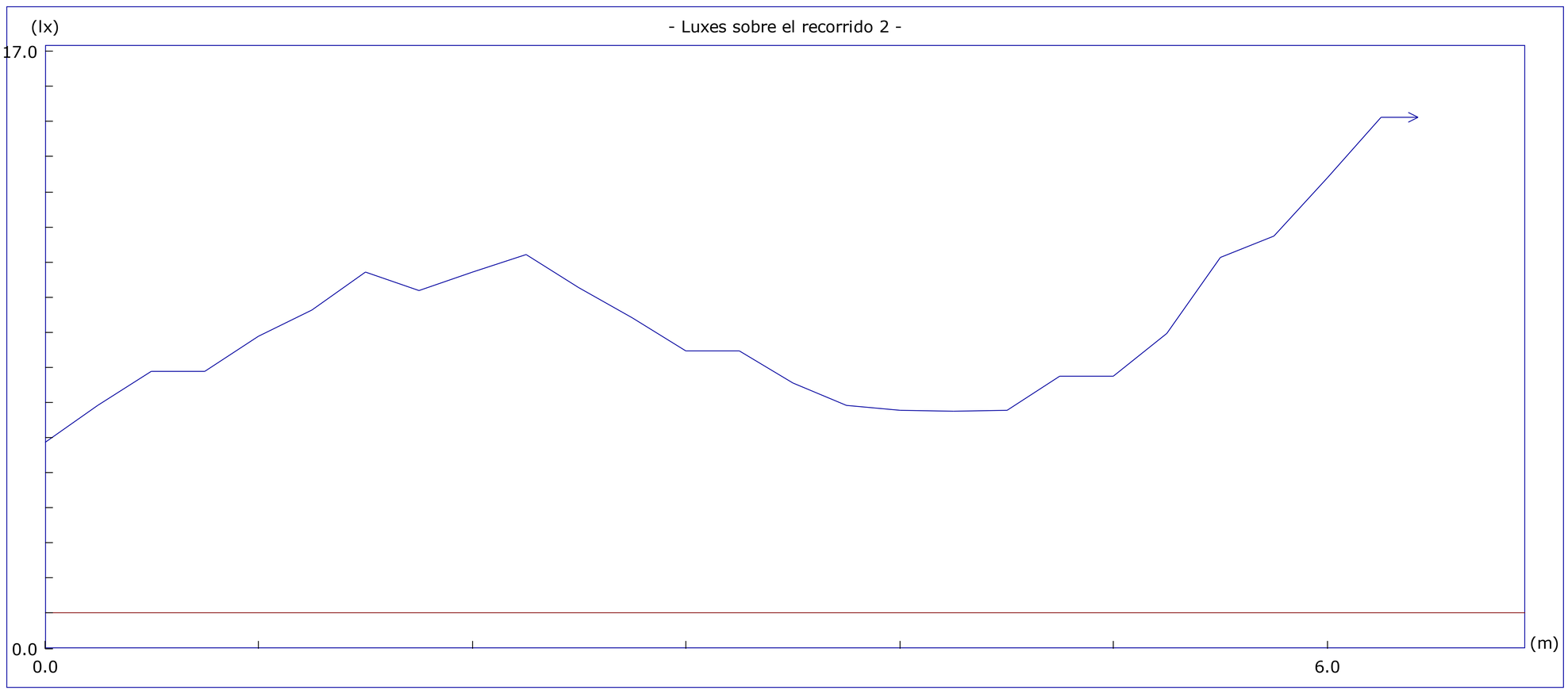
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





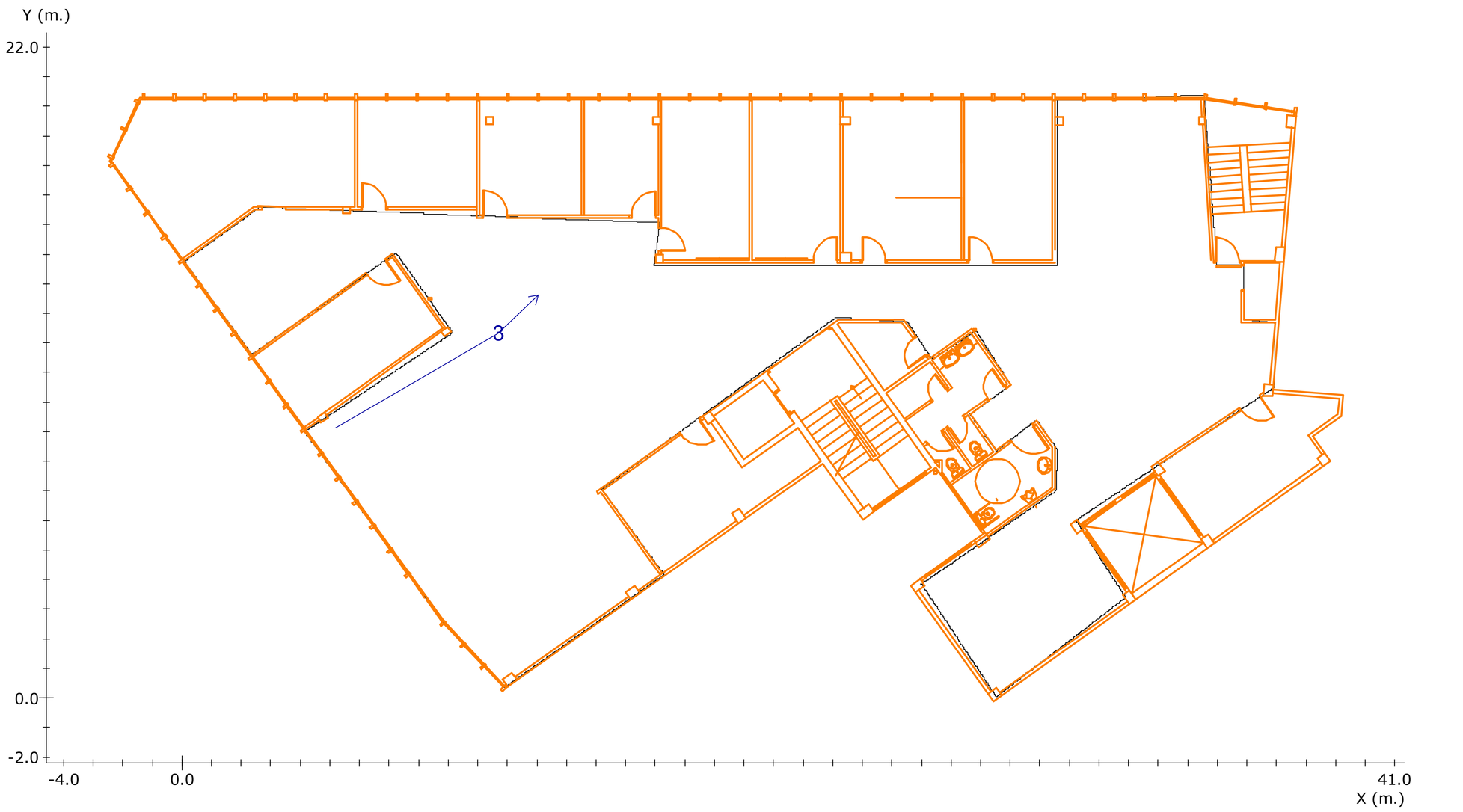
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	2.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	5.86 lx.
lx. máximos:		----	15.13 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

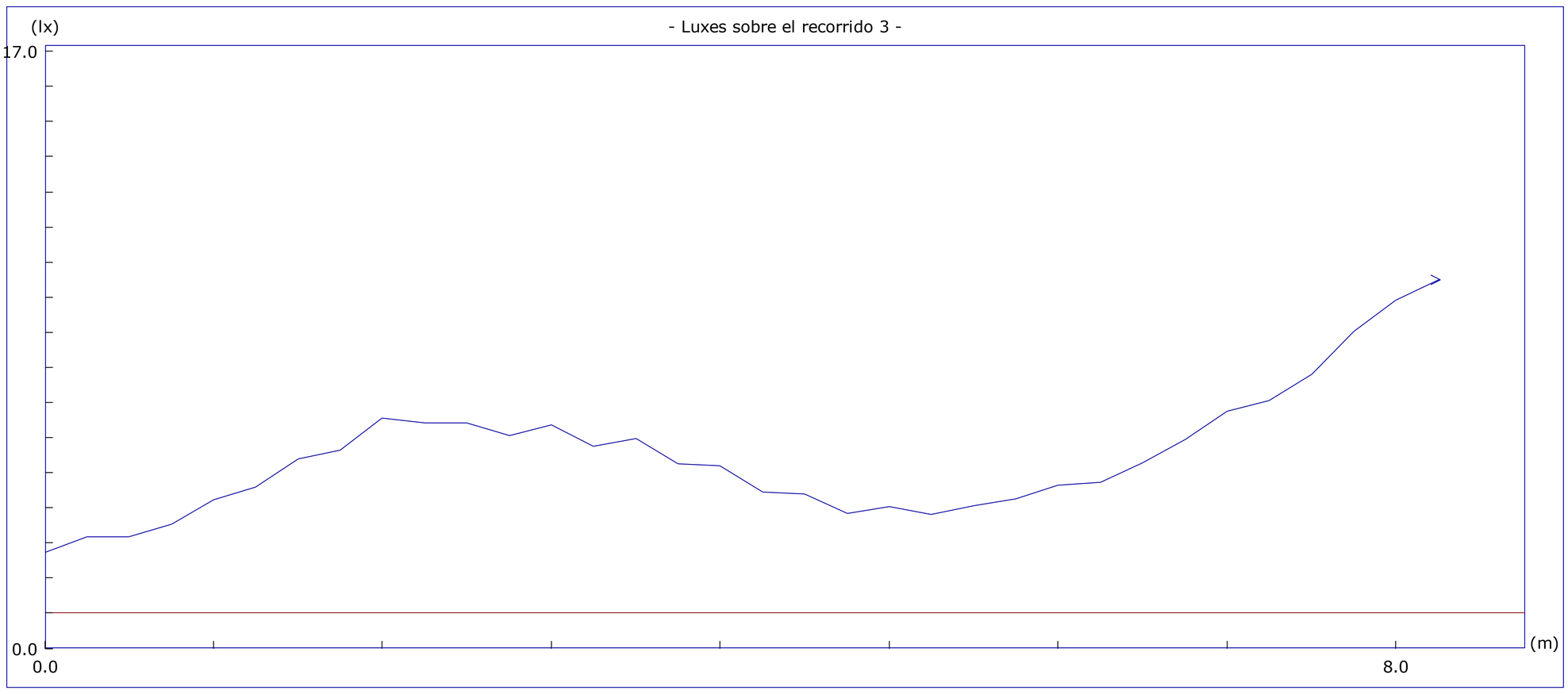
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





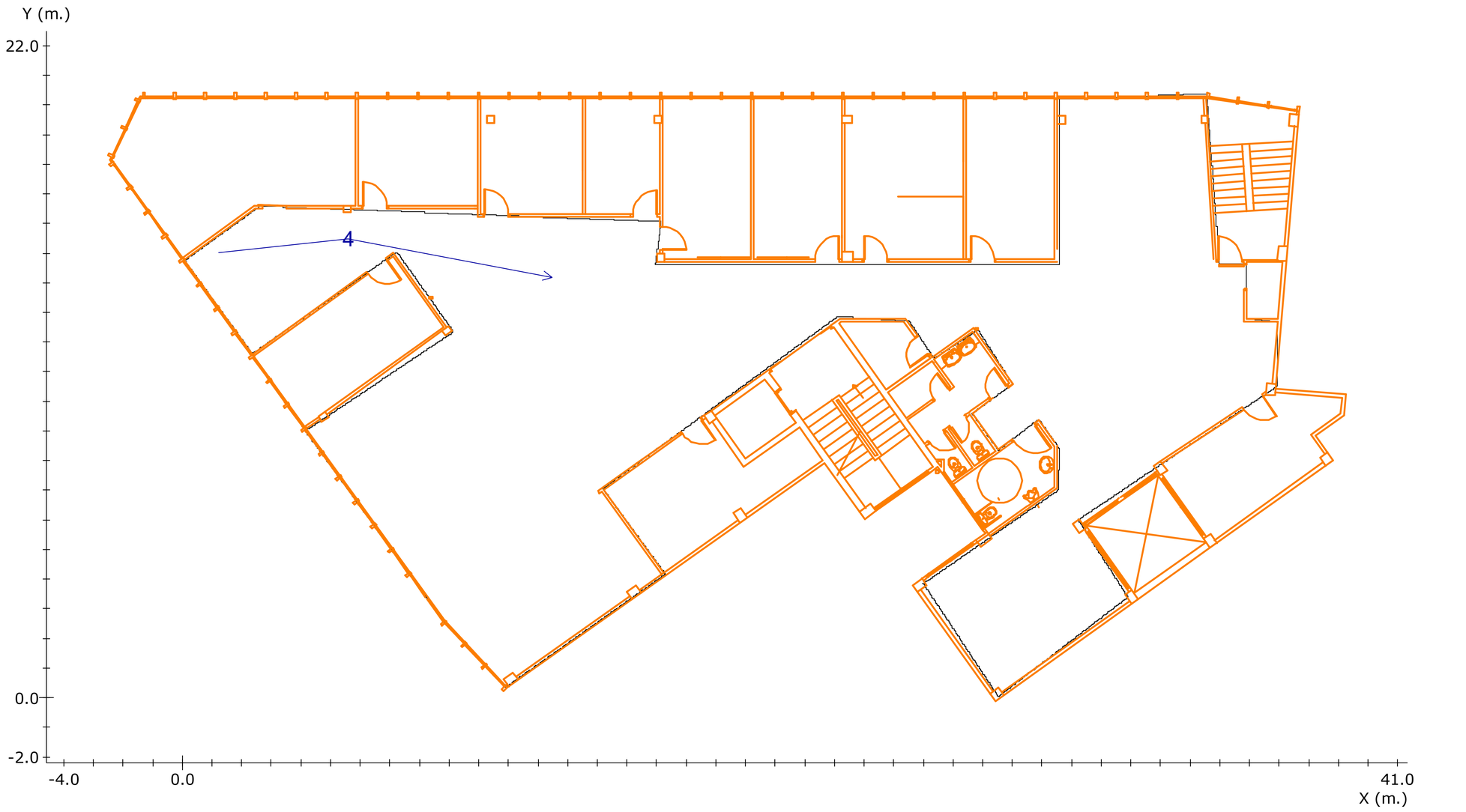
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	3.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.73 lx.
lx. máximos:		----	10.50 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

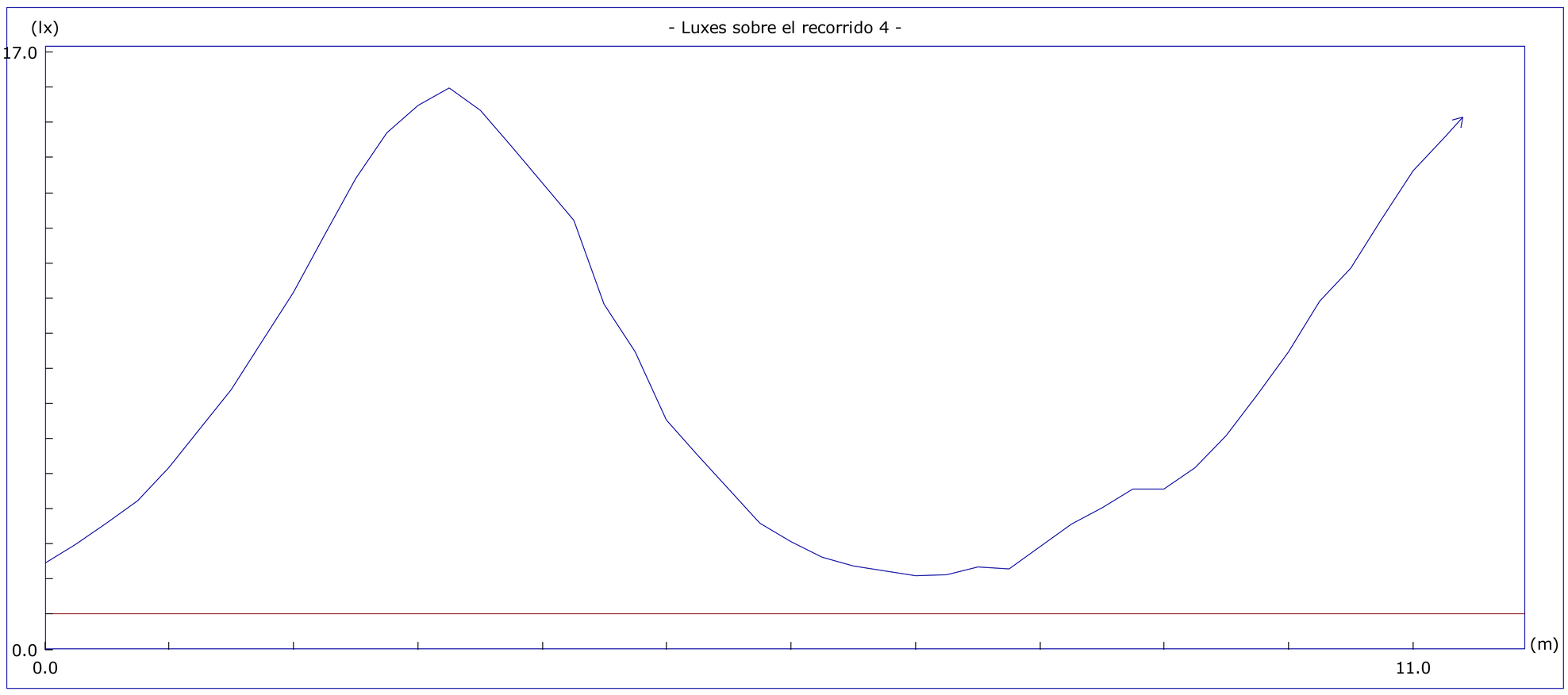
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





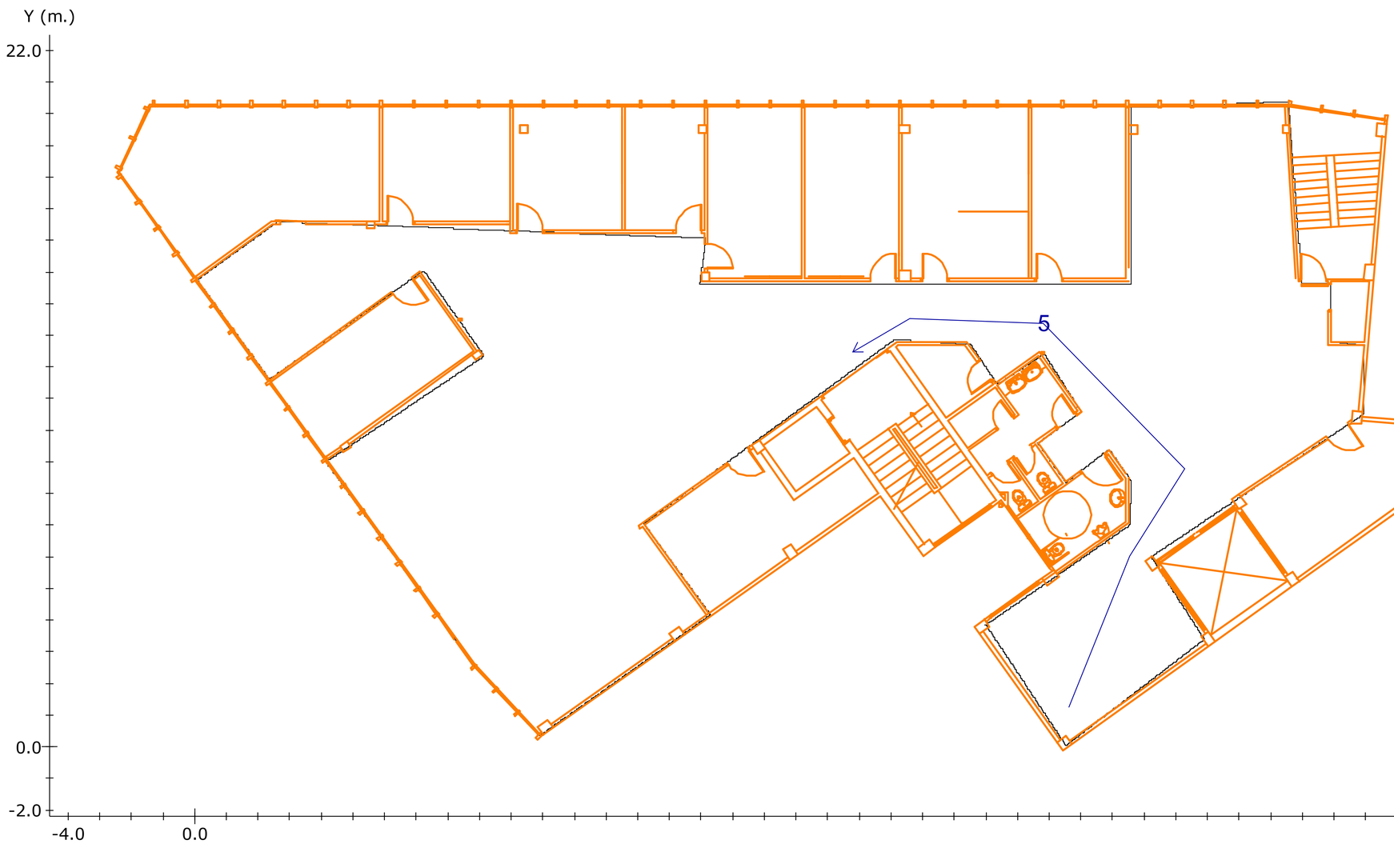
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.10 lx.
lx. máximos:		----	15.99 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

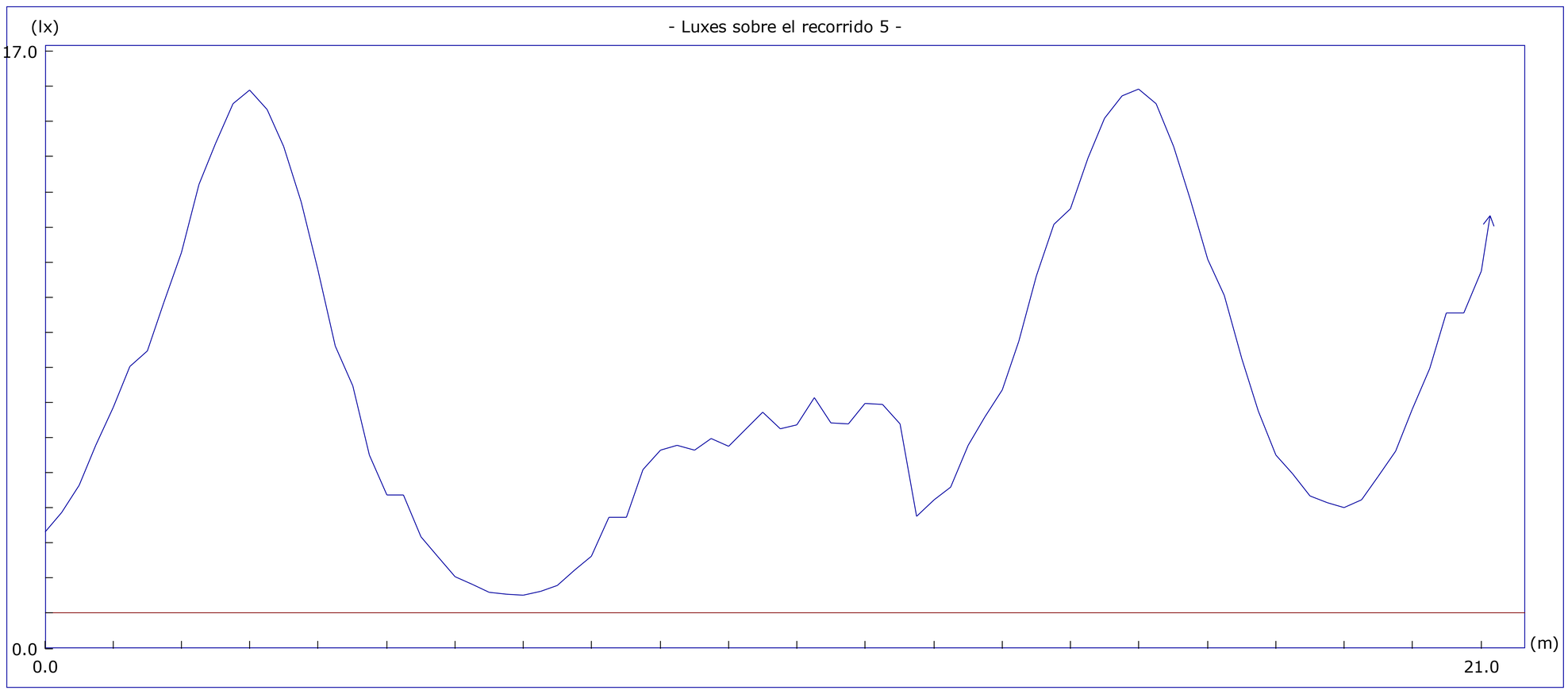
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





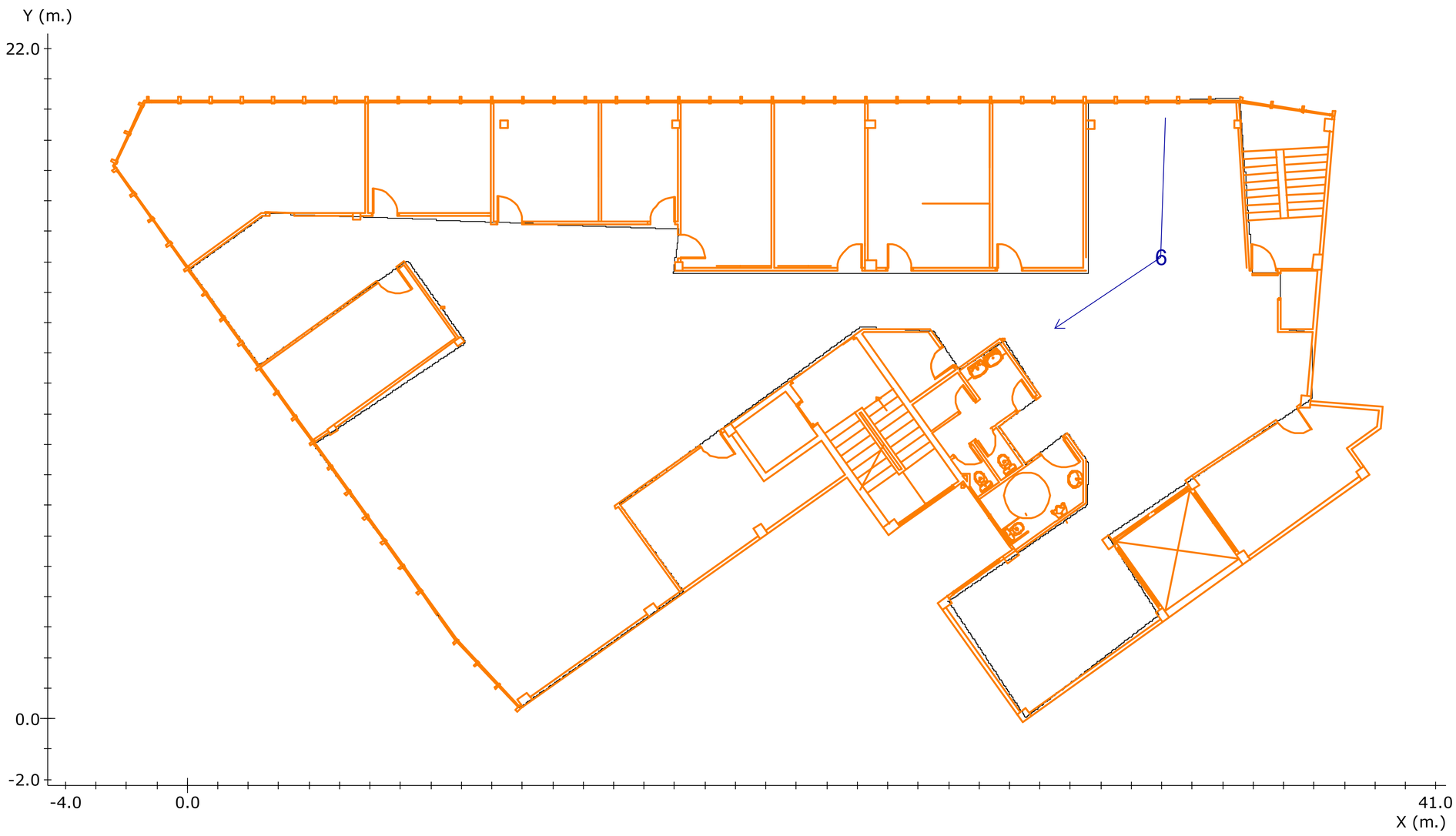
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	10.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.50 lx.
lx. máximos:		----	15.92 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

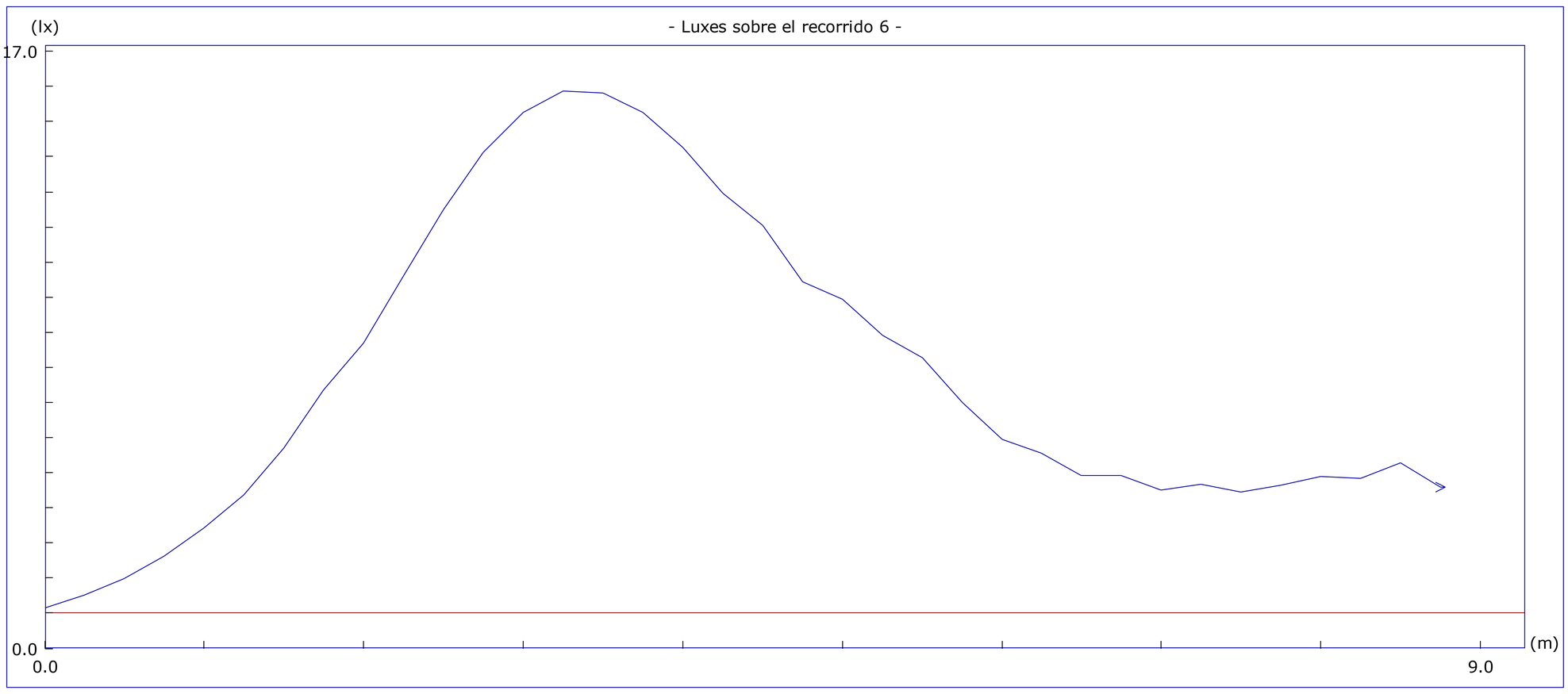
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





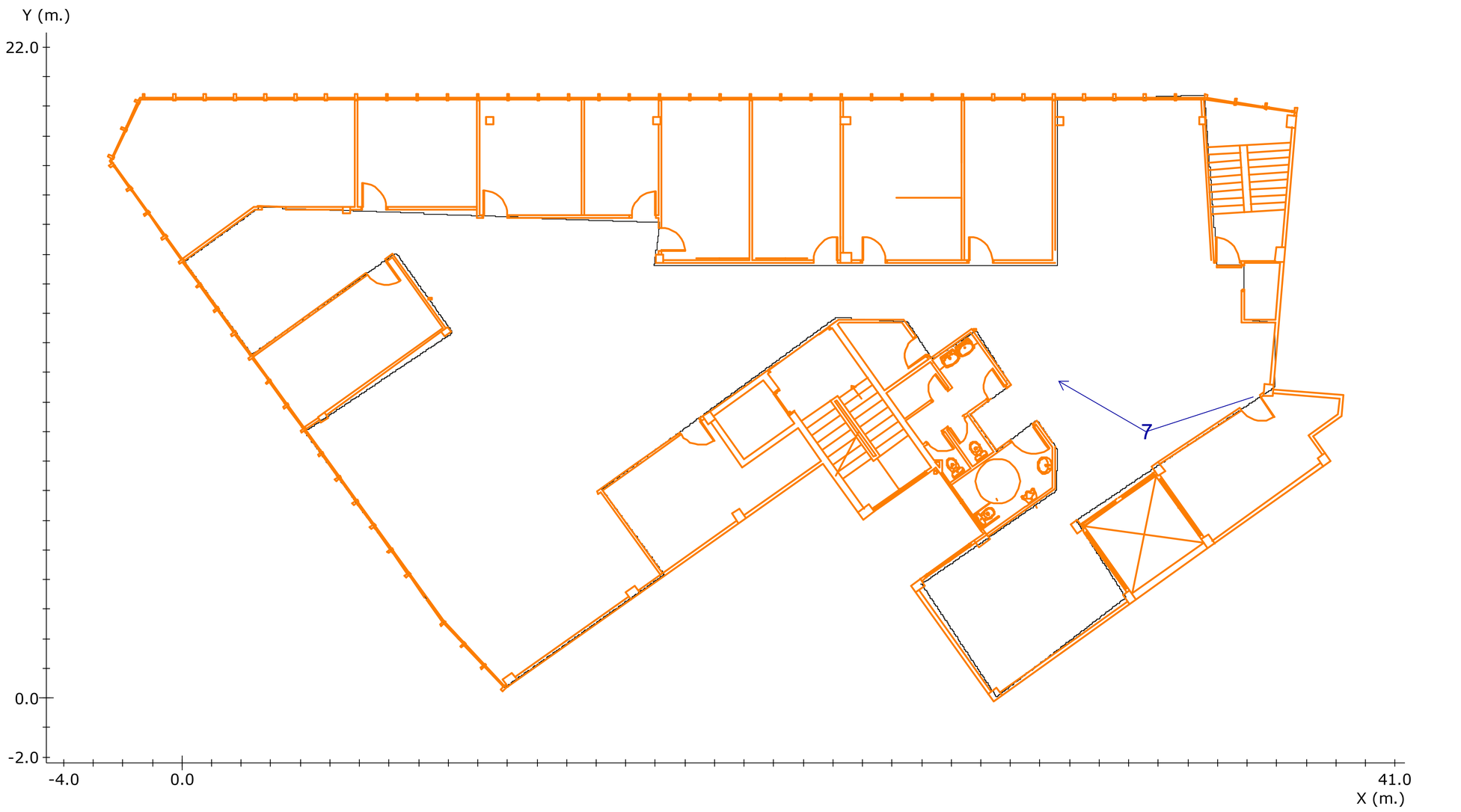
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	13.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.14 lx.
lx. máximos:		----	15.88 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

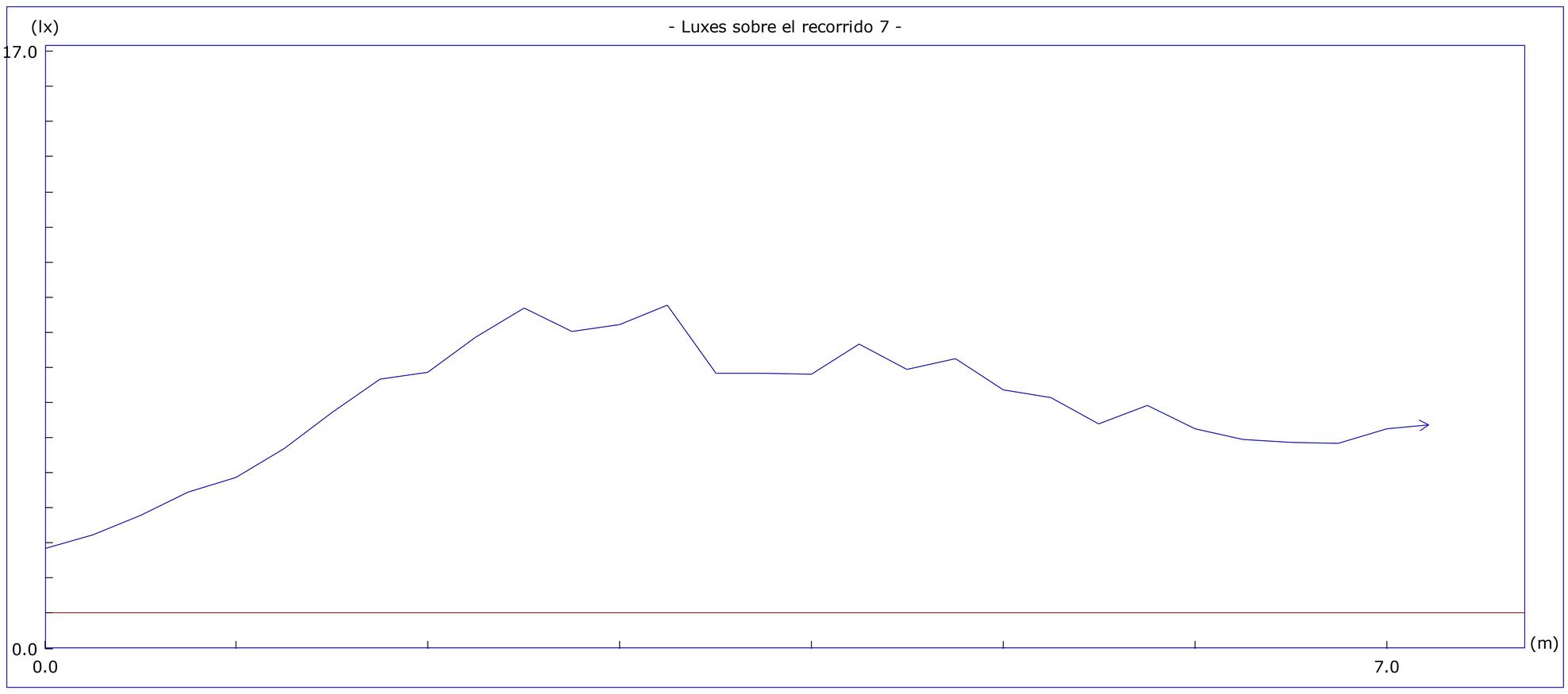
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





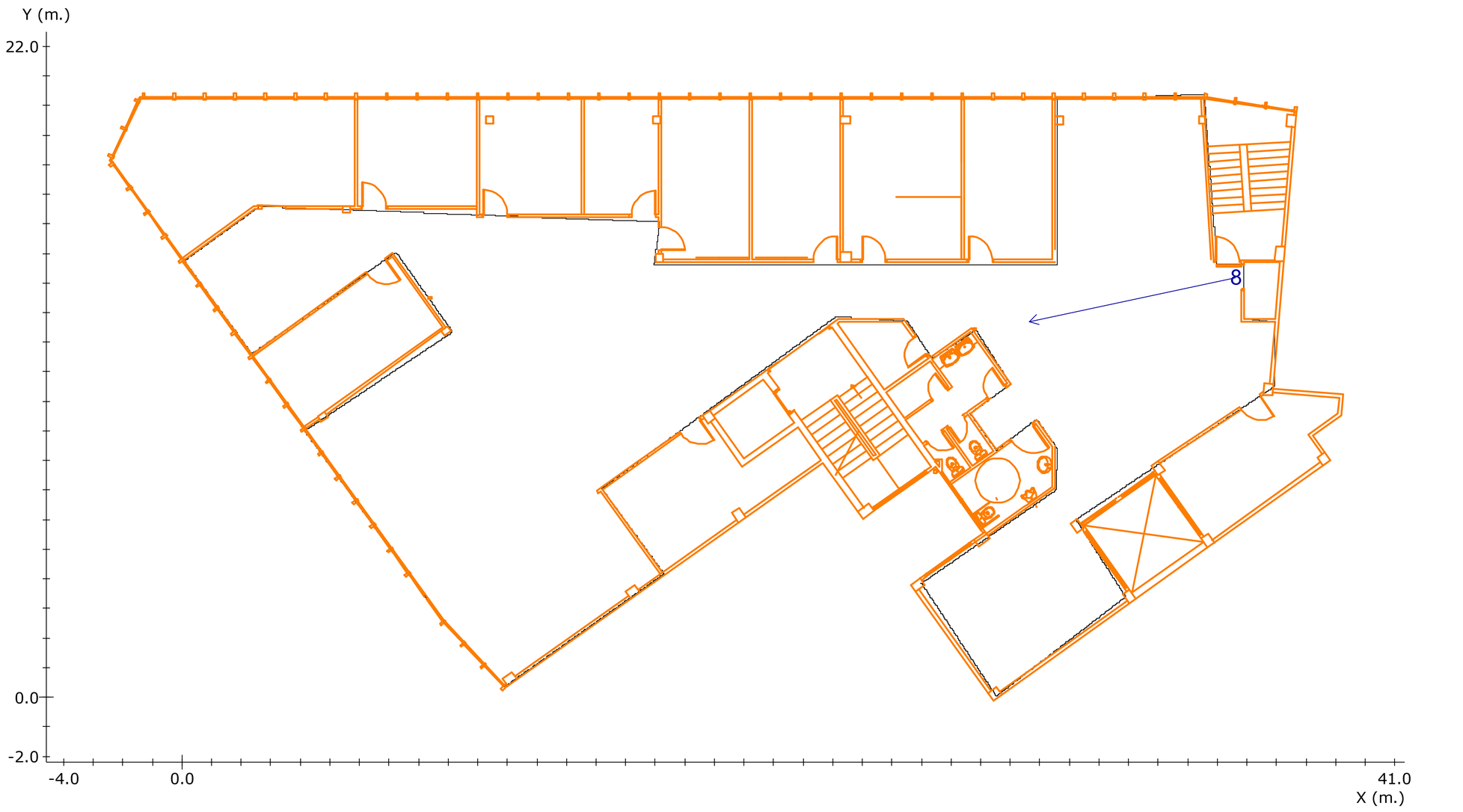
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	3.4 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.84 lx.
lx. máximos:		----	9.78 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

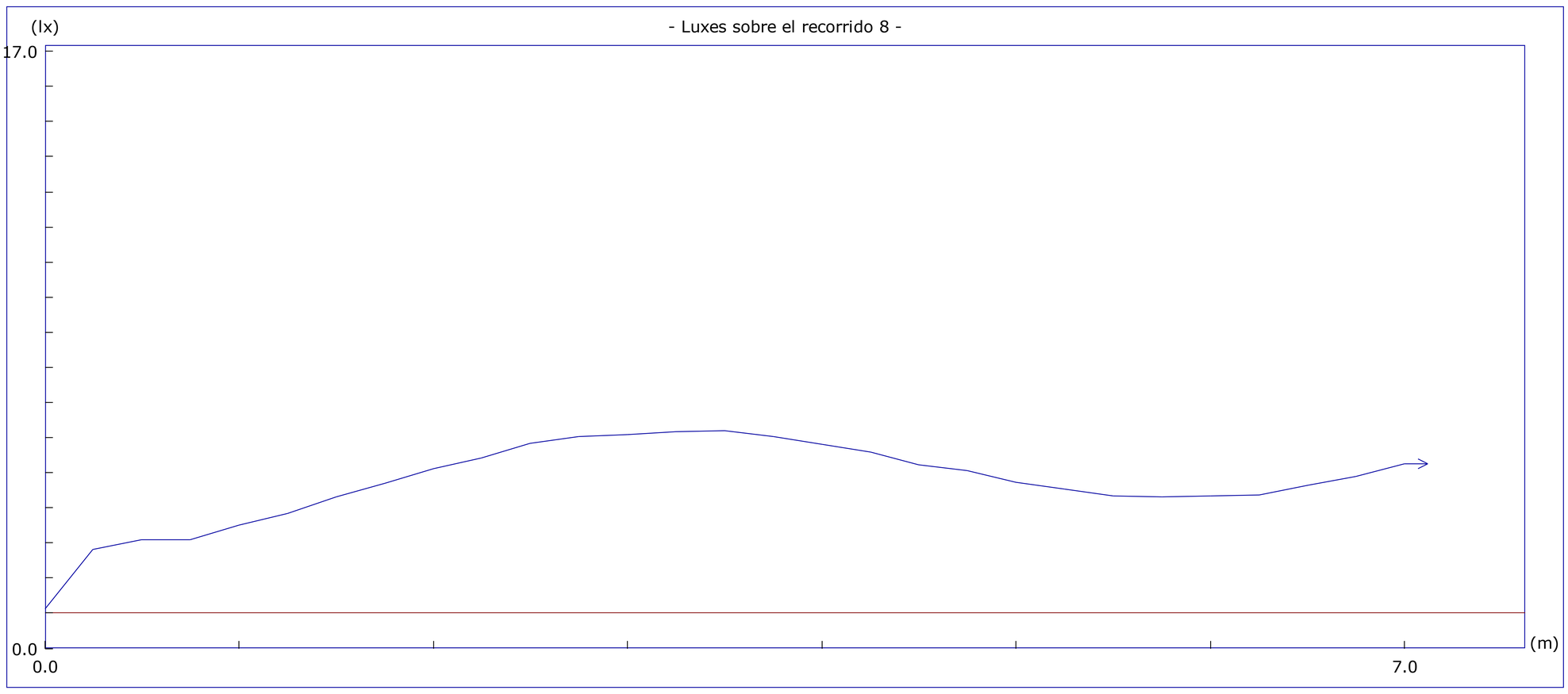
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





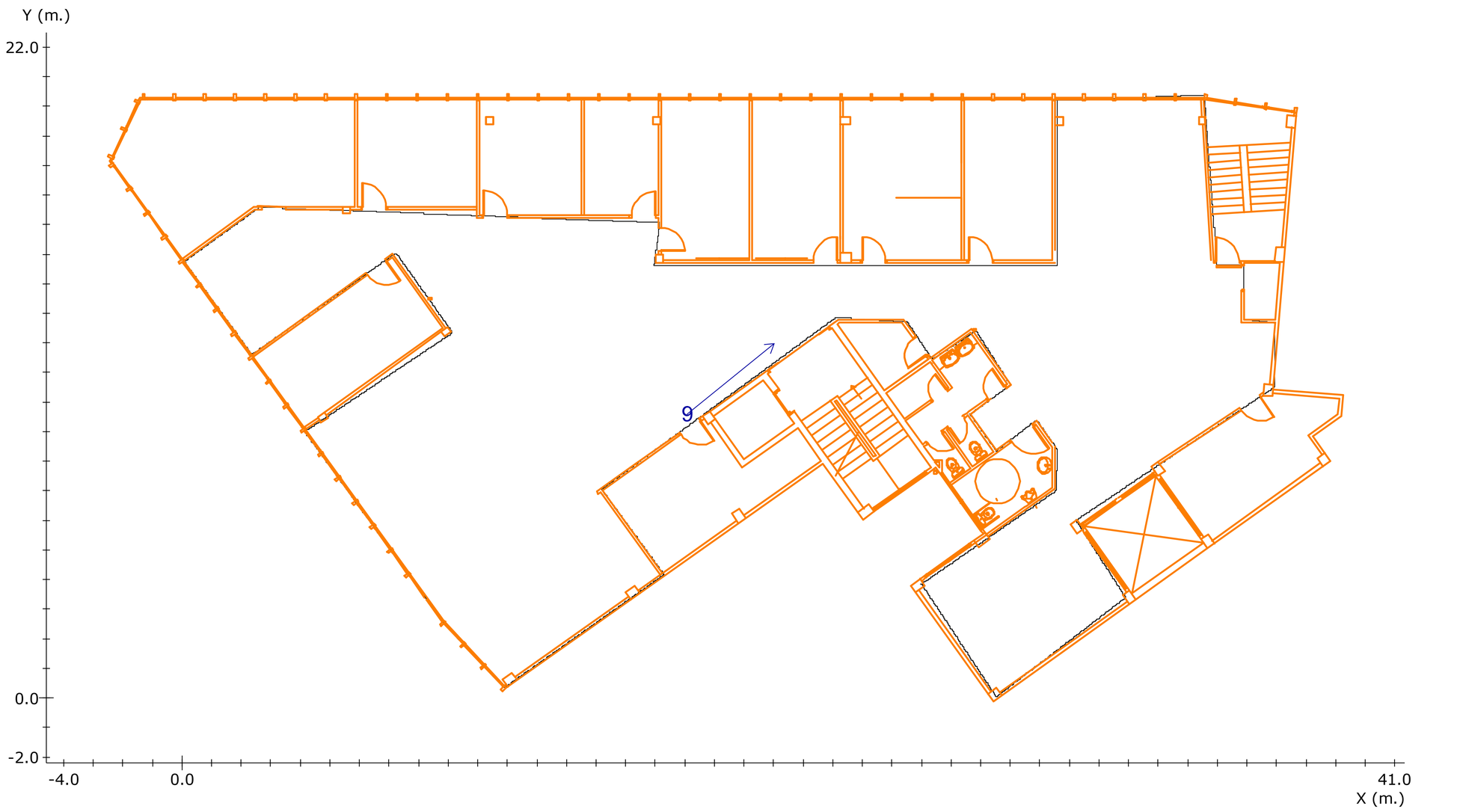
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	5.5 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.12 lx.
lx. máximos:		----	6.19 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

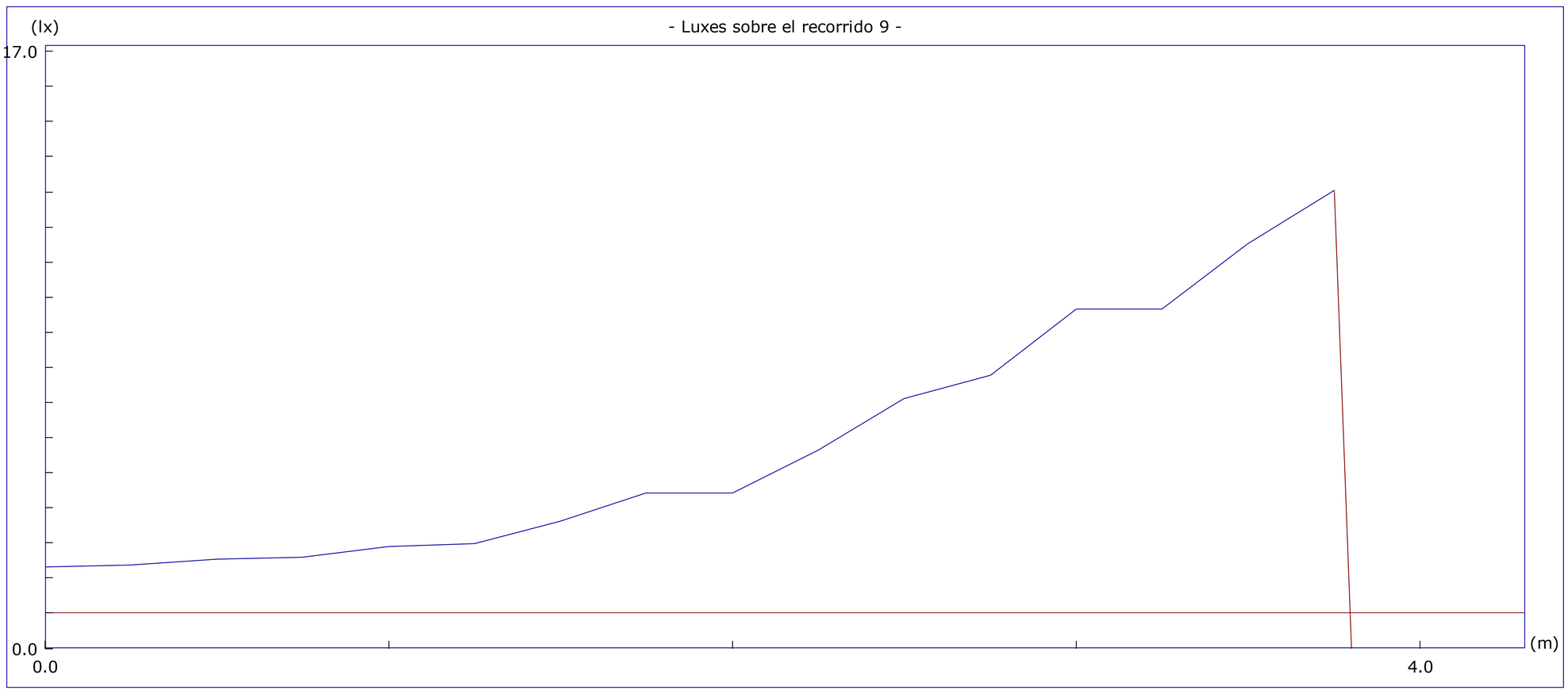
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





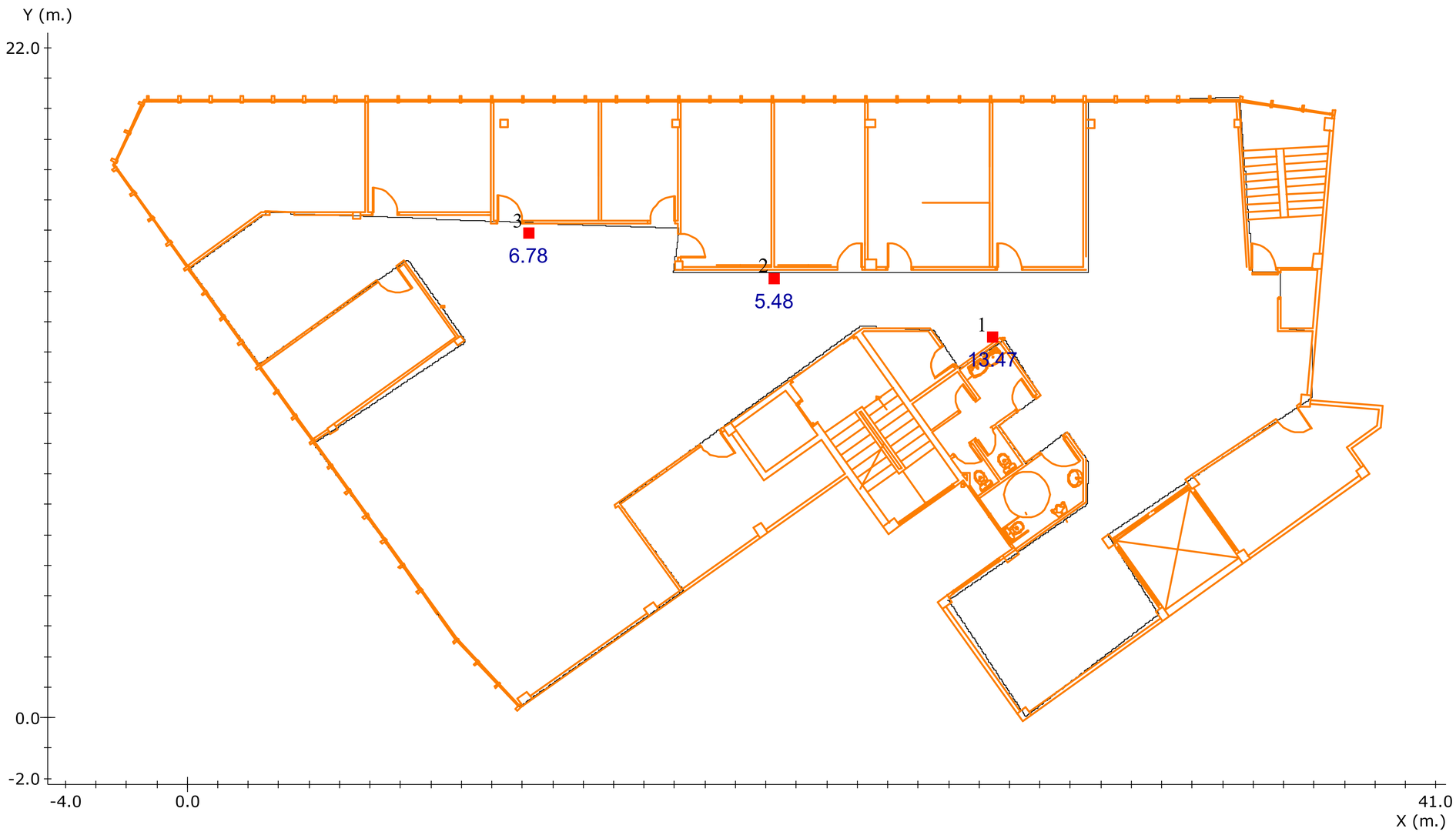
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	5.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.32 lx.
lx. máximos:		----	13.05 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	26.44	12.51	1.20	13.47	5.00
2	19.27	14.42	1.20	5.48	5.00
3	11.20	15.91	1.20	6.78	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

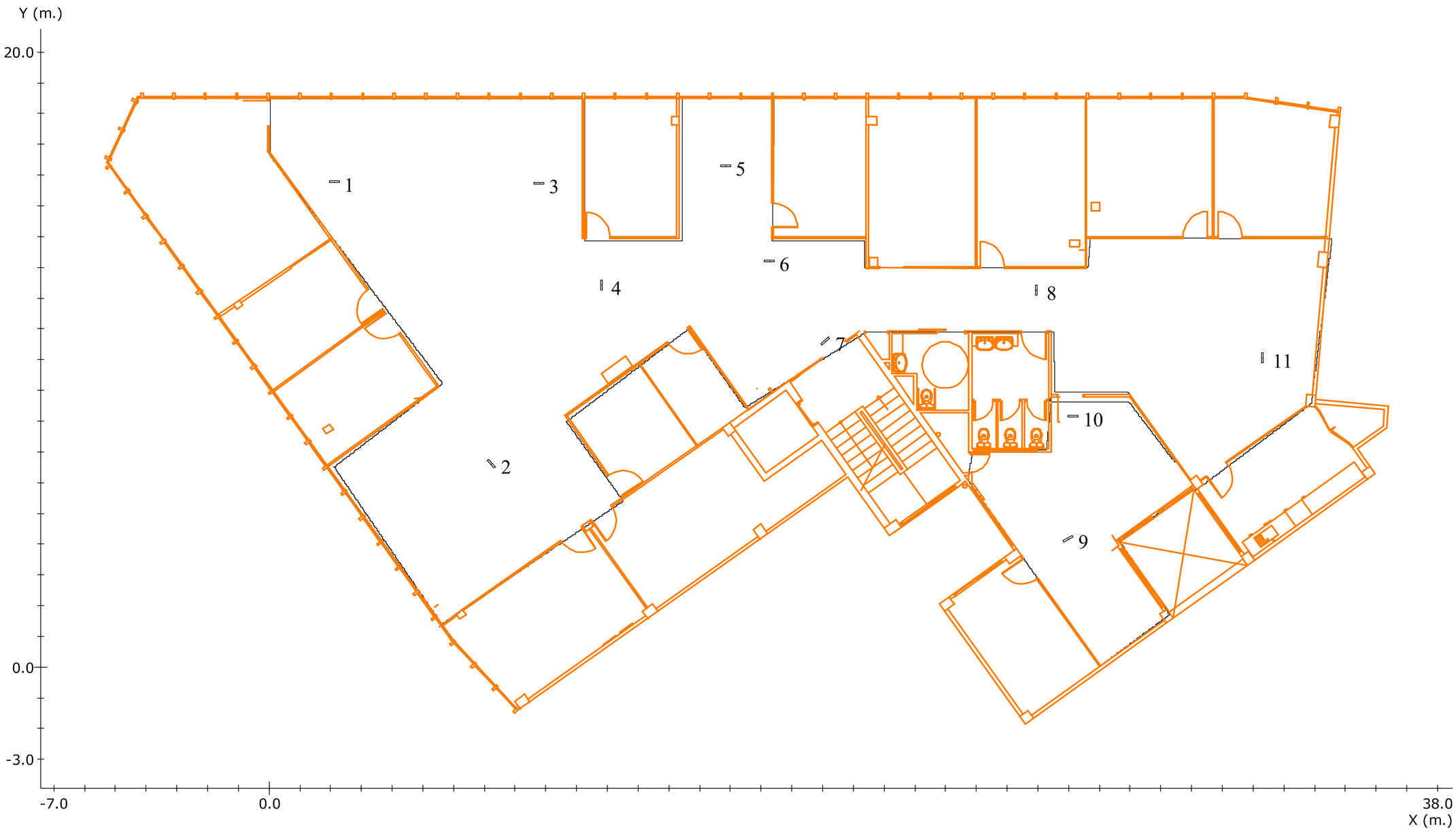
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Listado de Planos del proyecto

1 - Planata 4

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS N8	Daisalux	2.12	15.79	2.50	0	0	0	
2	ARGOS N8	Daisalux	7.22	6.62	2.50	-50	0	0	
3	ARGOS N8	Daisalux	8.79	15.75	2.50	0	0	0	
4	ARGOS N8	Daisalux	10.82	12.44	2.50	-90	0	0	
5	ARGOS N8	Daisalux	14.85	16.30	2.50	0	0	0	
6	ARGOS N8	Daisalux	16.26	13.20	2.50	0	0	0	
7	ARGOS N8	Daisalux	18.08	10.61	2.50	40	0	0	
8	ARGOS N8	Daisalux	24.96	12.27	2.50	-90	0	0	
9	ARGOS N8	Daisalux	25.97	4.16	2.50	30	0	0	
10	ARGOS N8	Daisalux	26.14	8.15	2.50	0	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

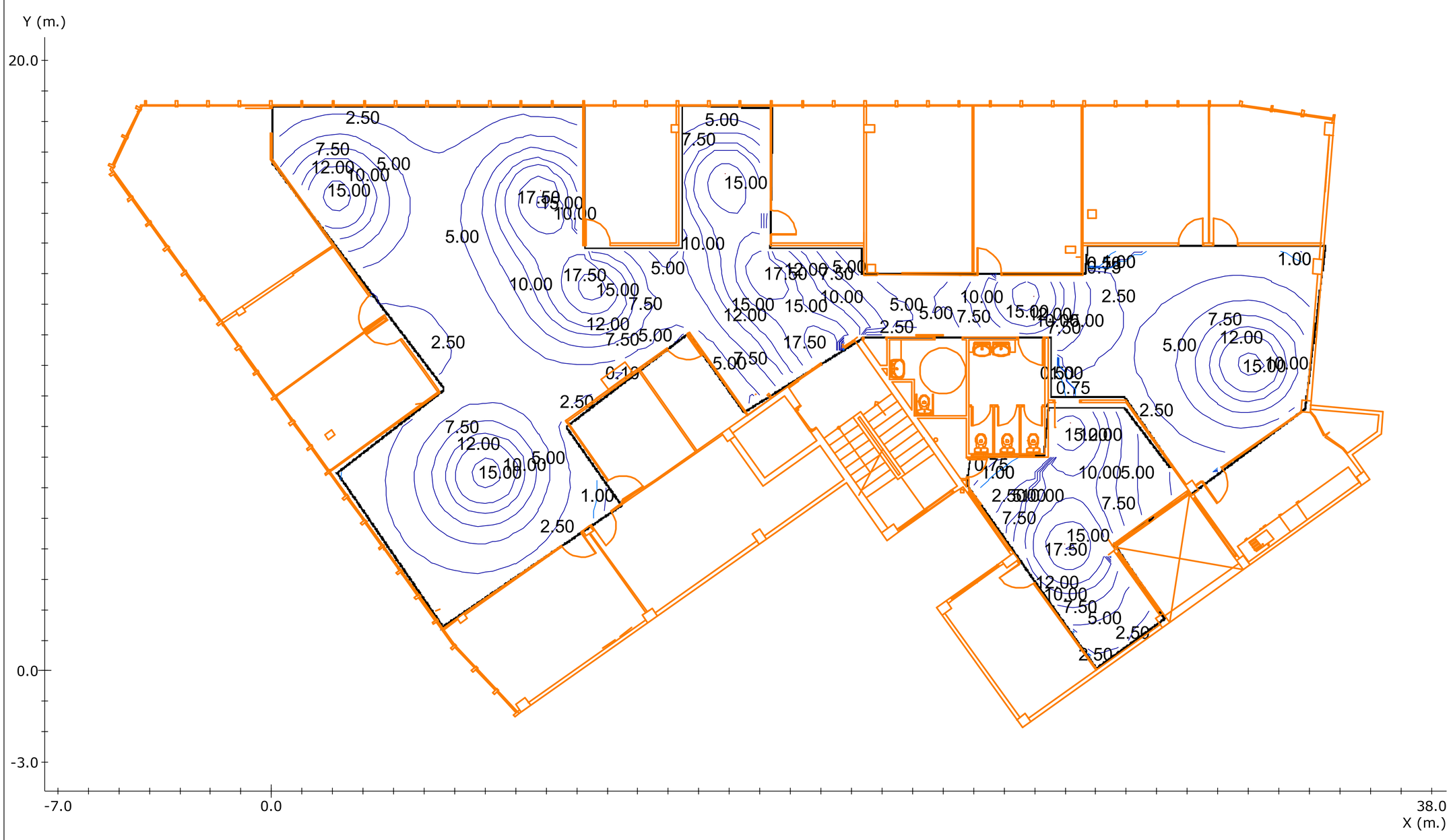
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
11	ARGOS N8	Daisalux	32.30	10.06	2.50	-90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.

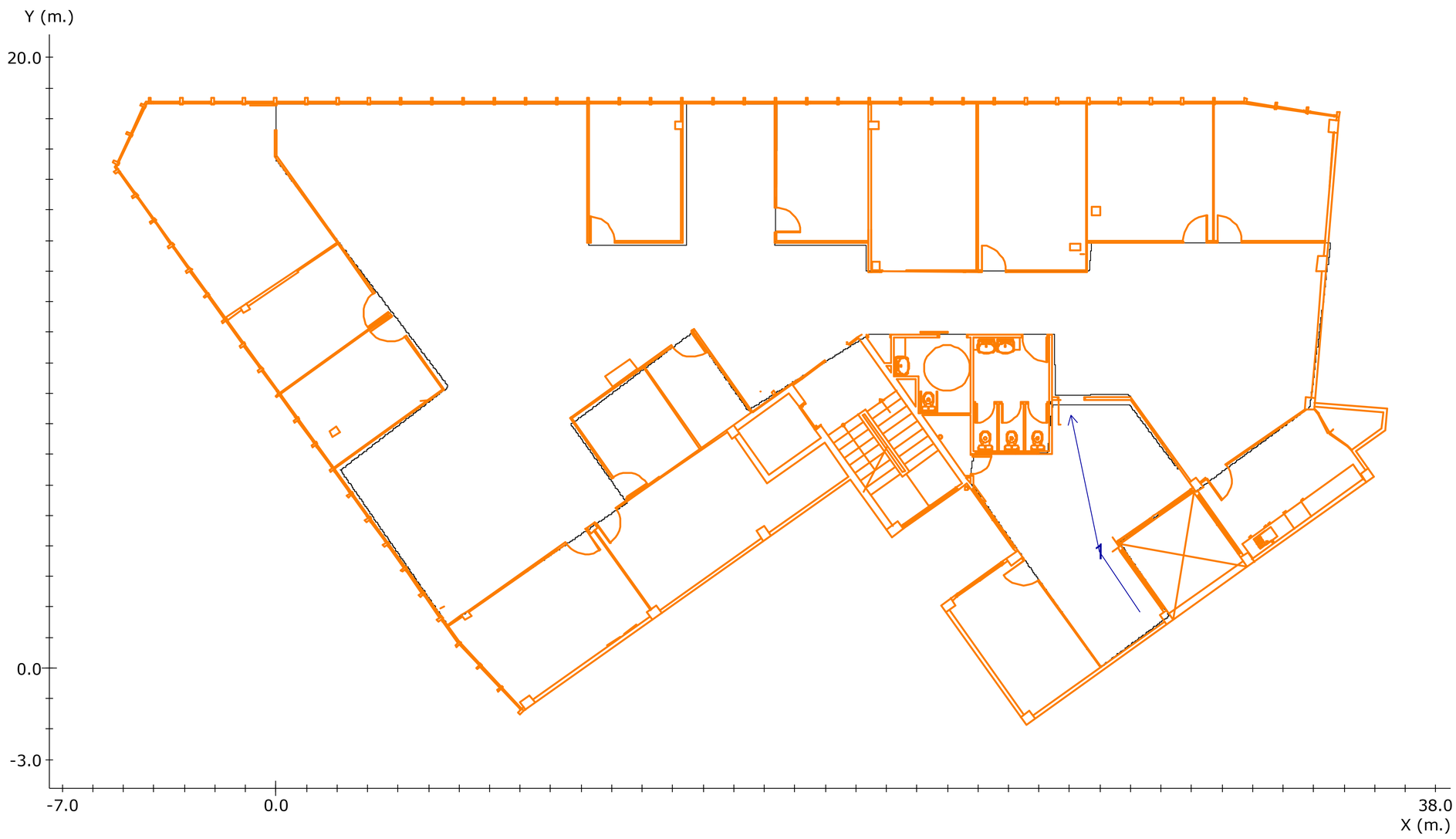
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

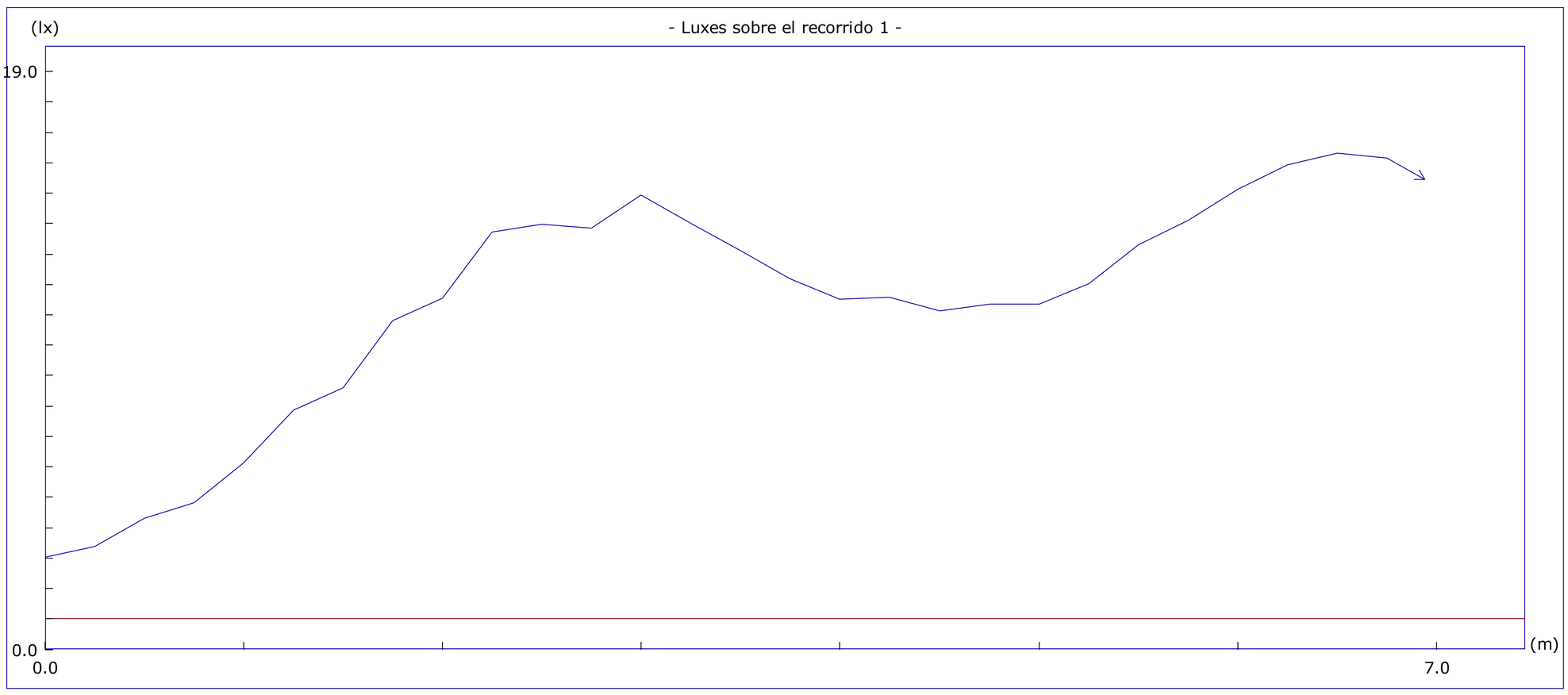
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





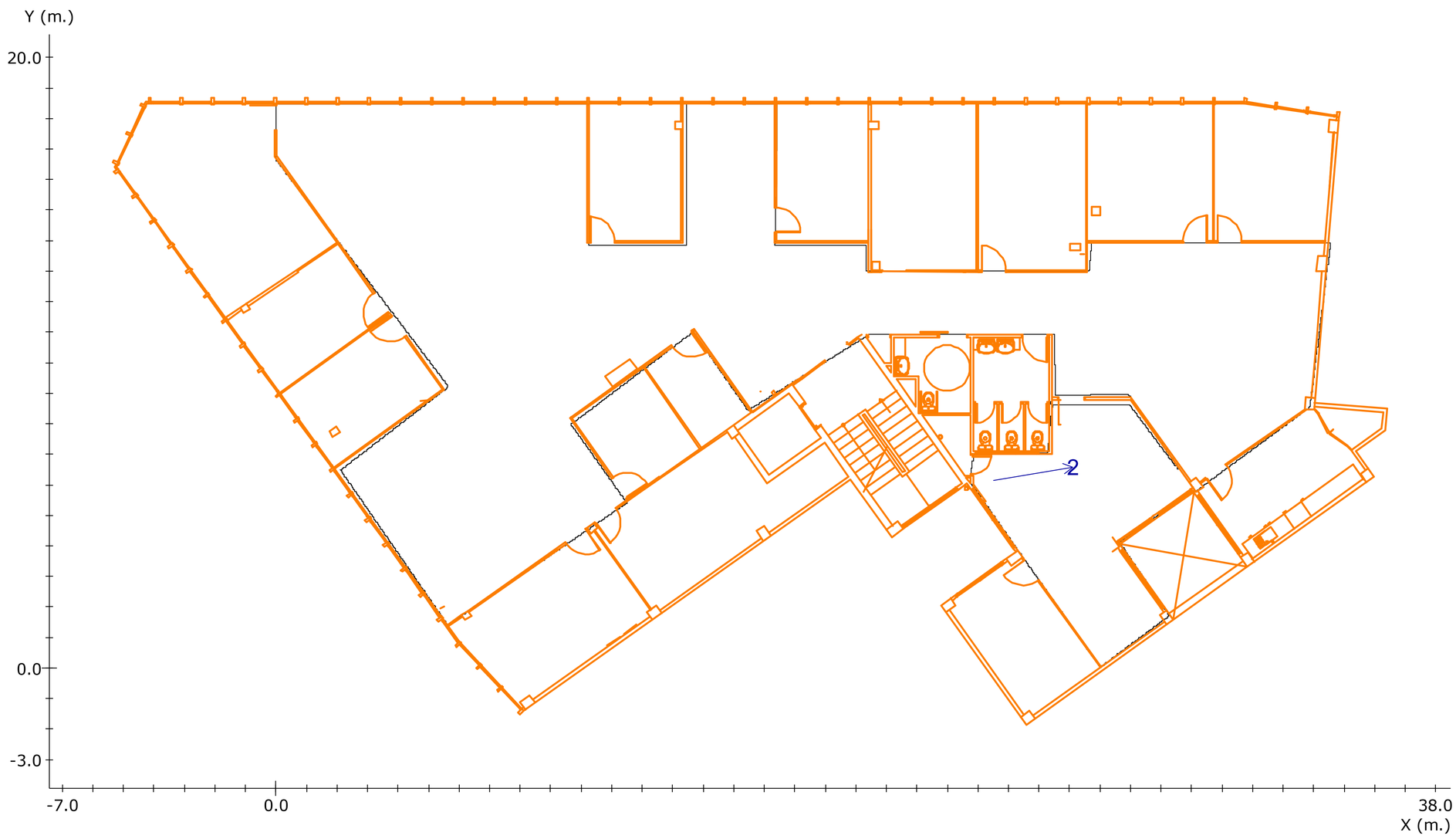
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	5.4 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	3.04 lx.
lx. máximos:		----	16.32 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

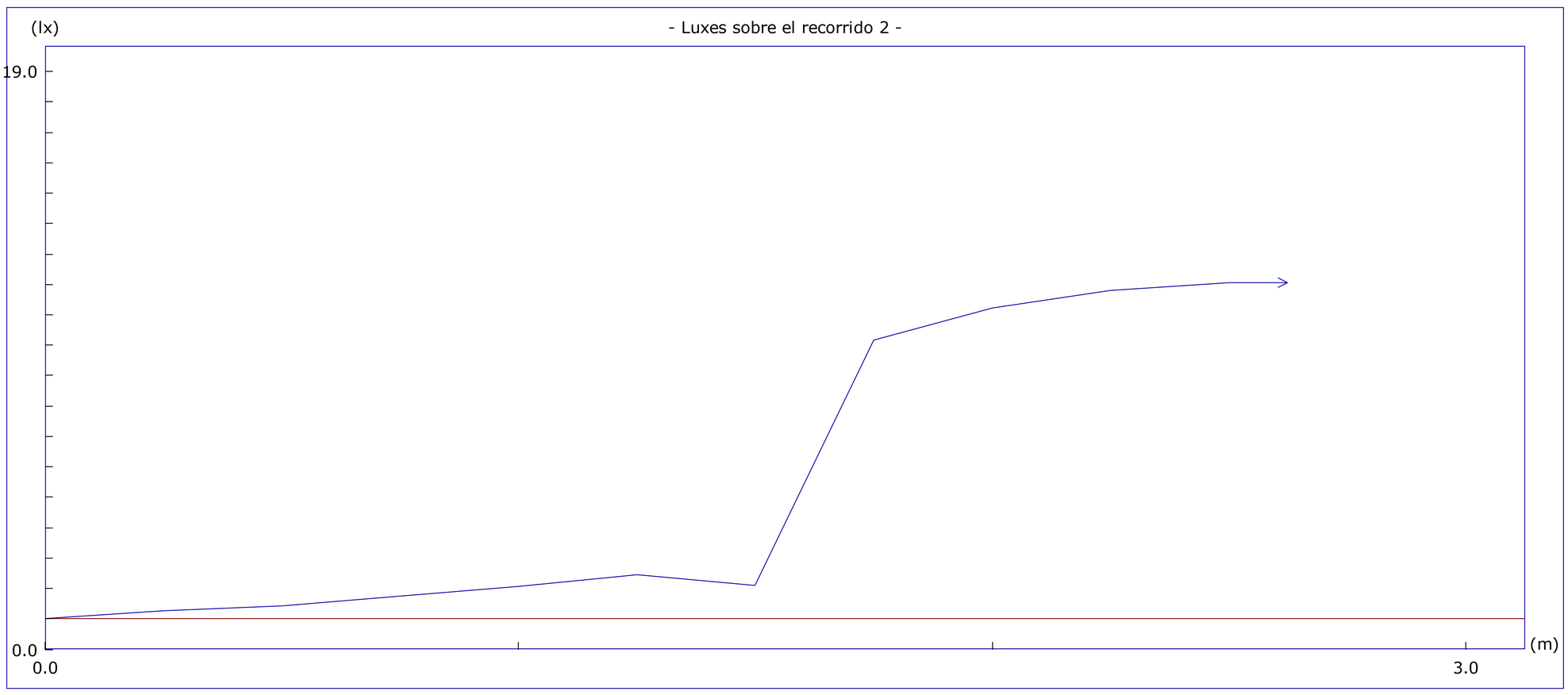
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

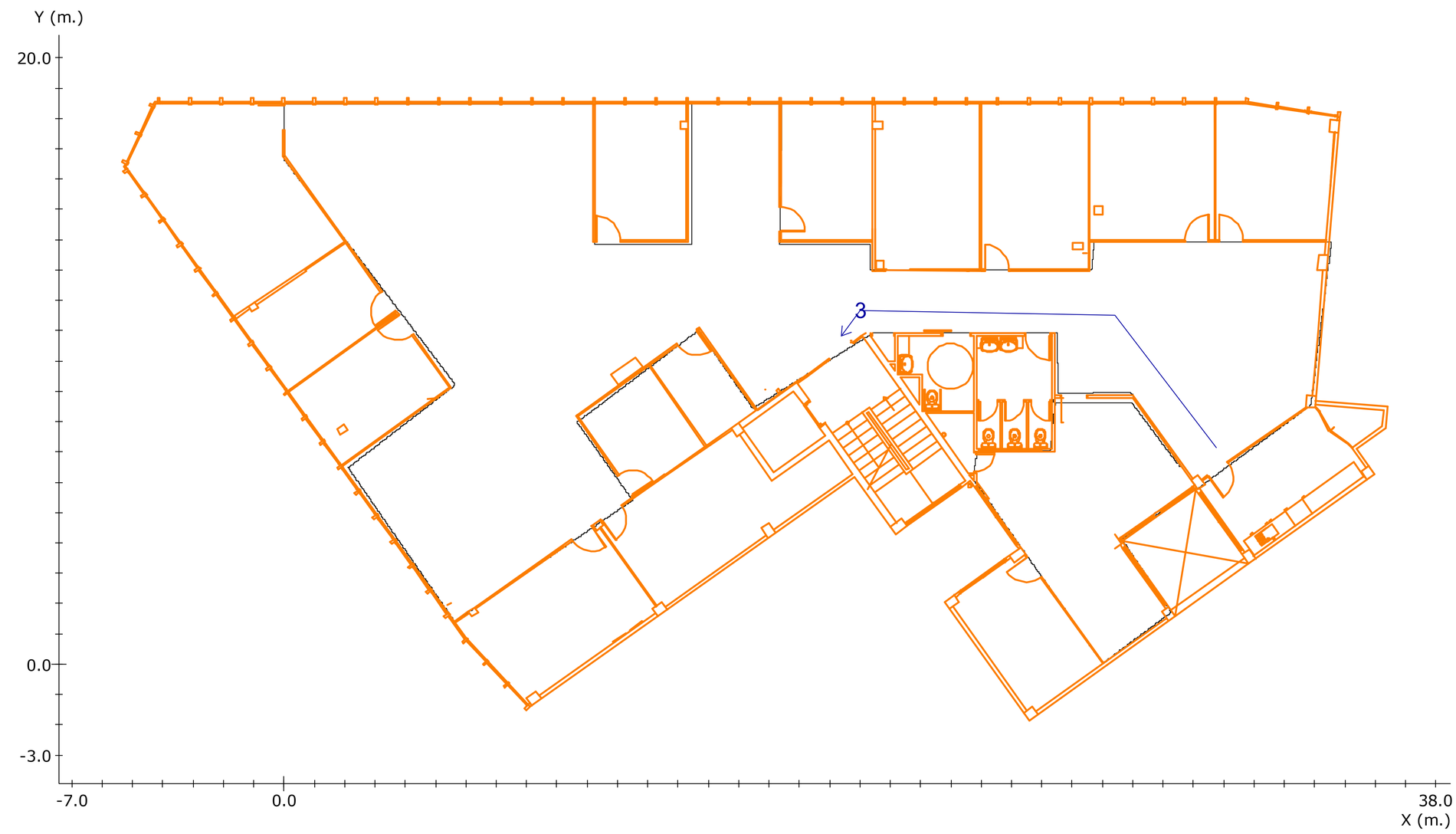
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	12.0 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.01 lx.
lx. máximos:	----	12.07 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

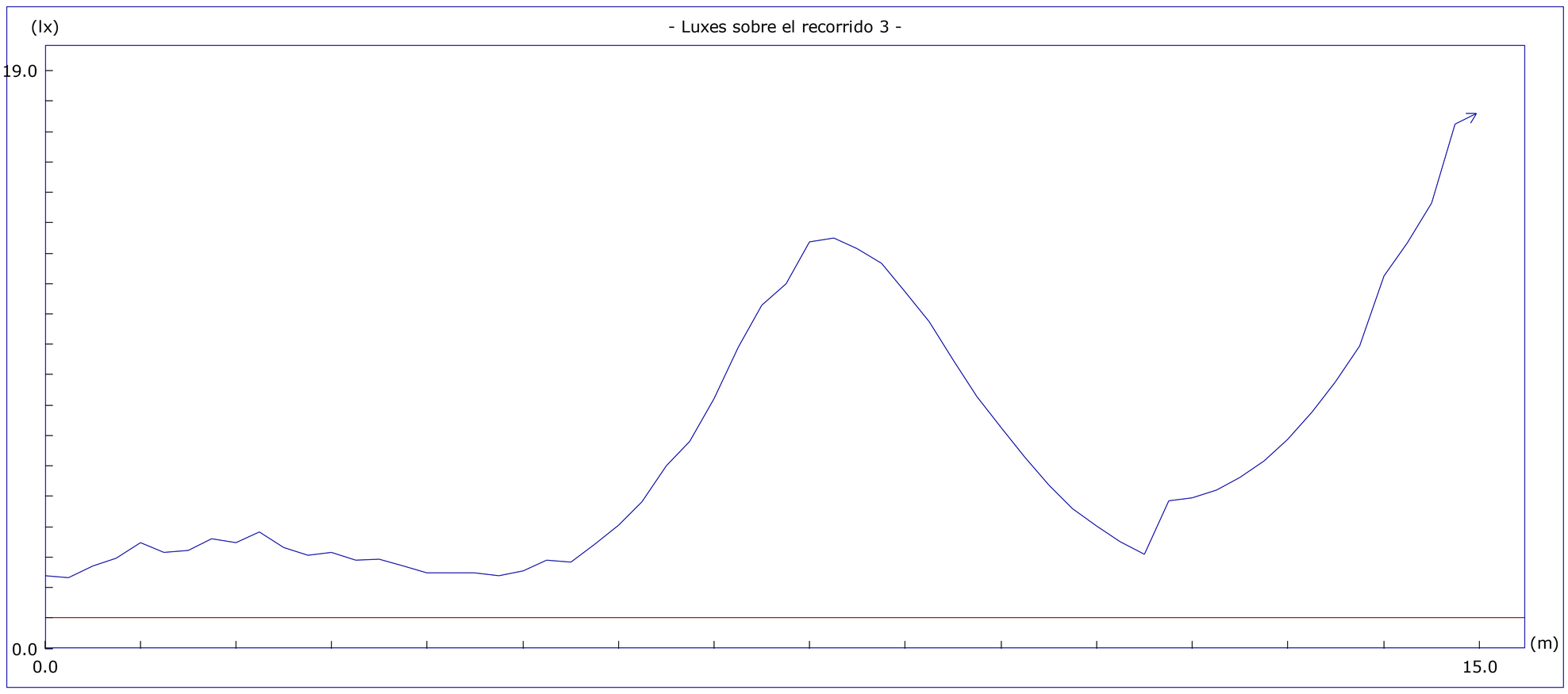
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





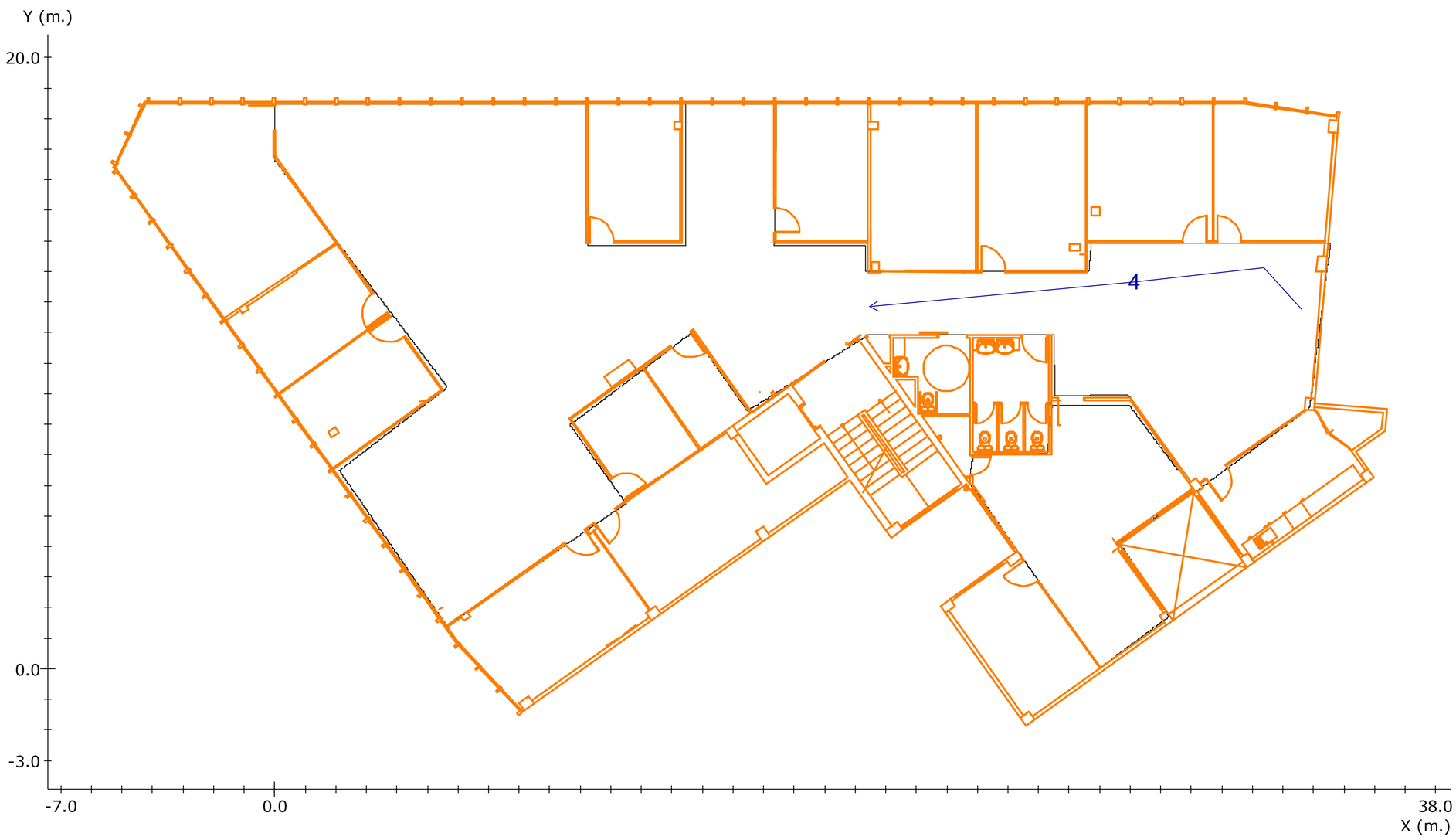
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.5 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.33 lx.
lx. máximos:		----	17.59 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

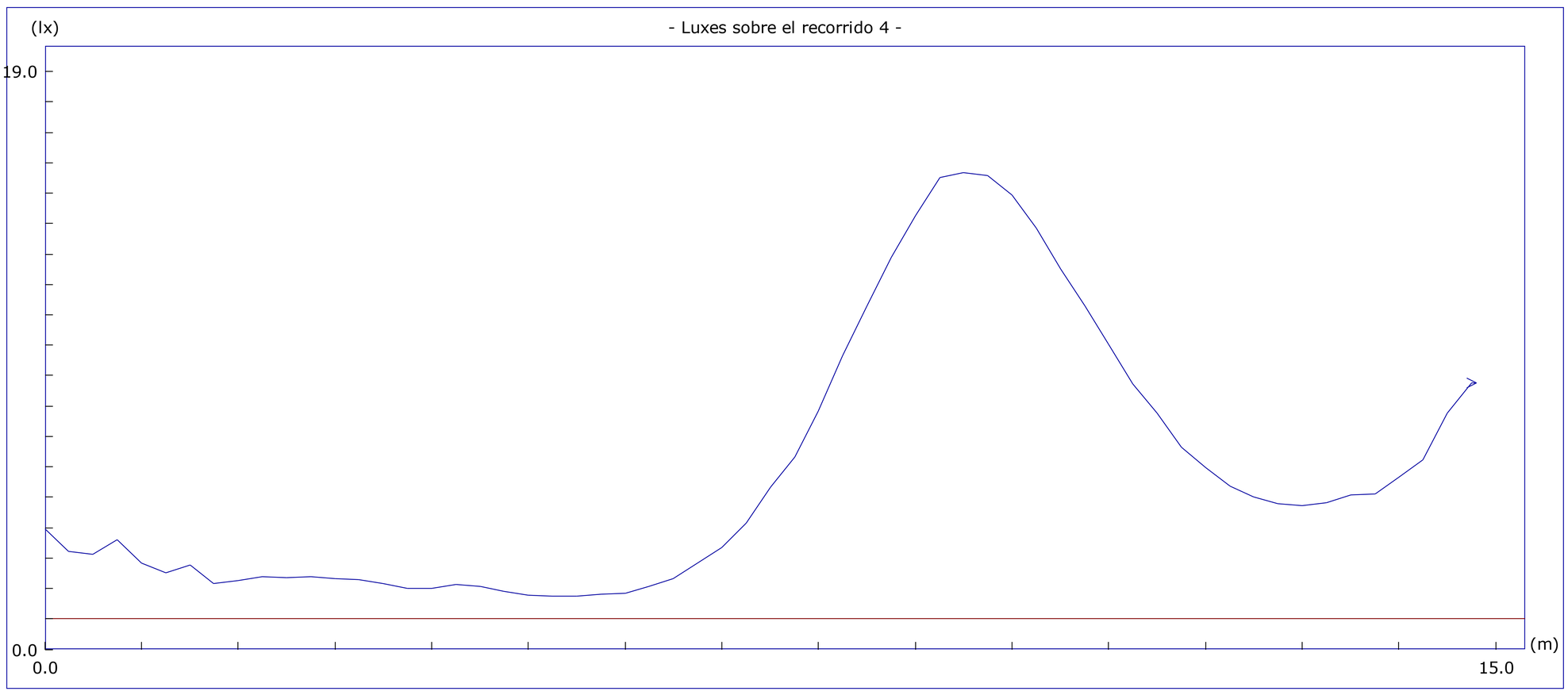
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





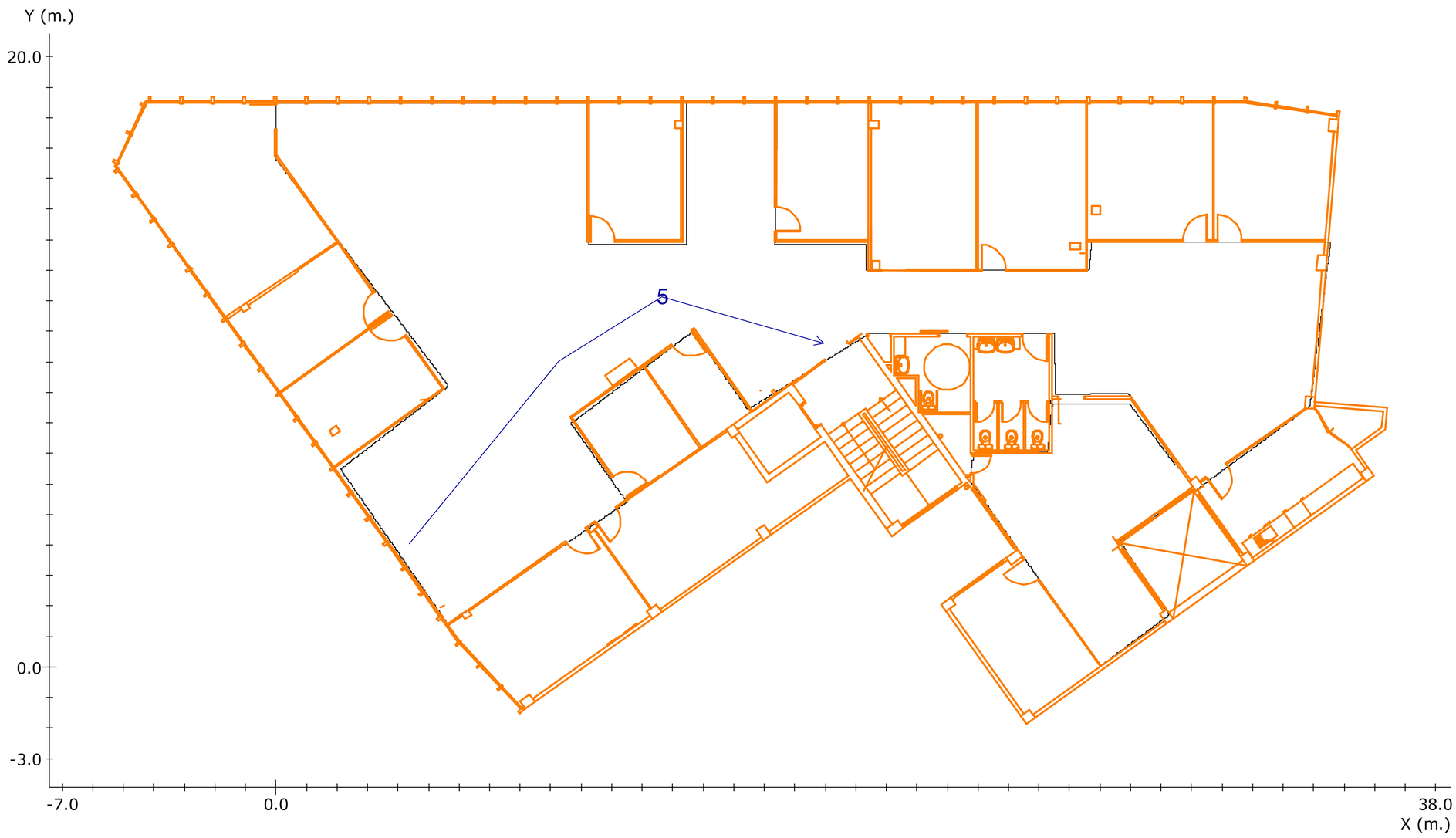
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	9.1 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.73 lx.
lx. máximos:		----	15.68 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

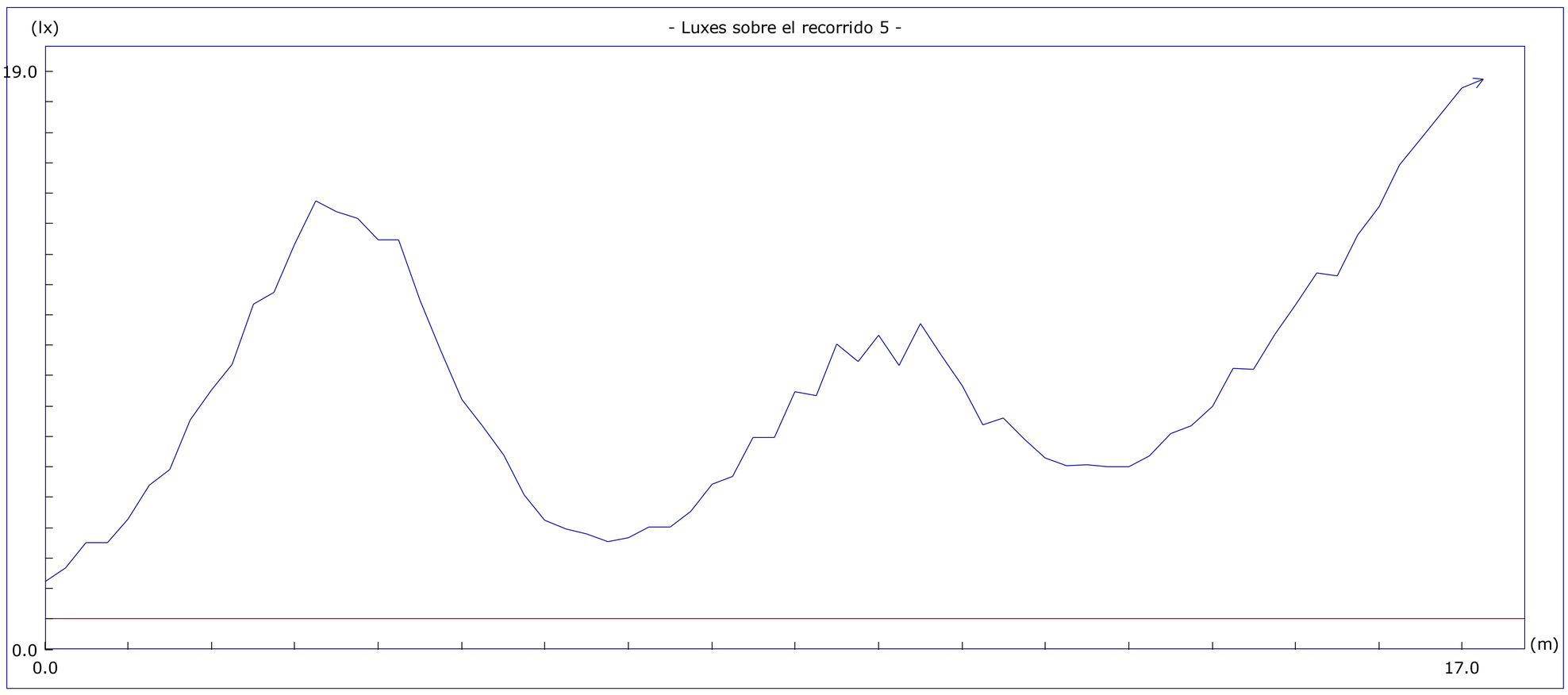
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





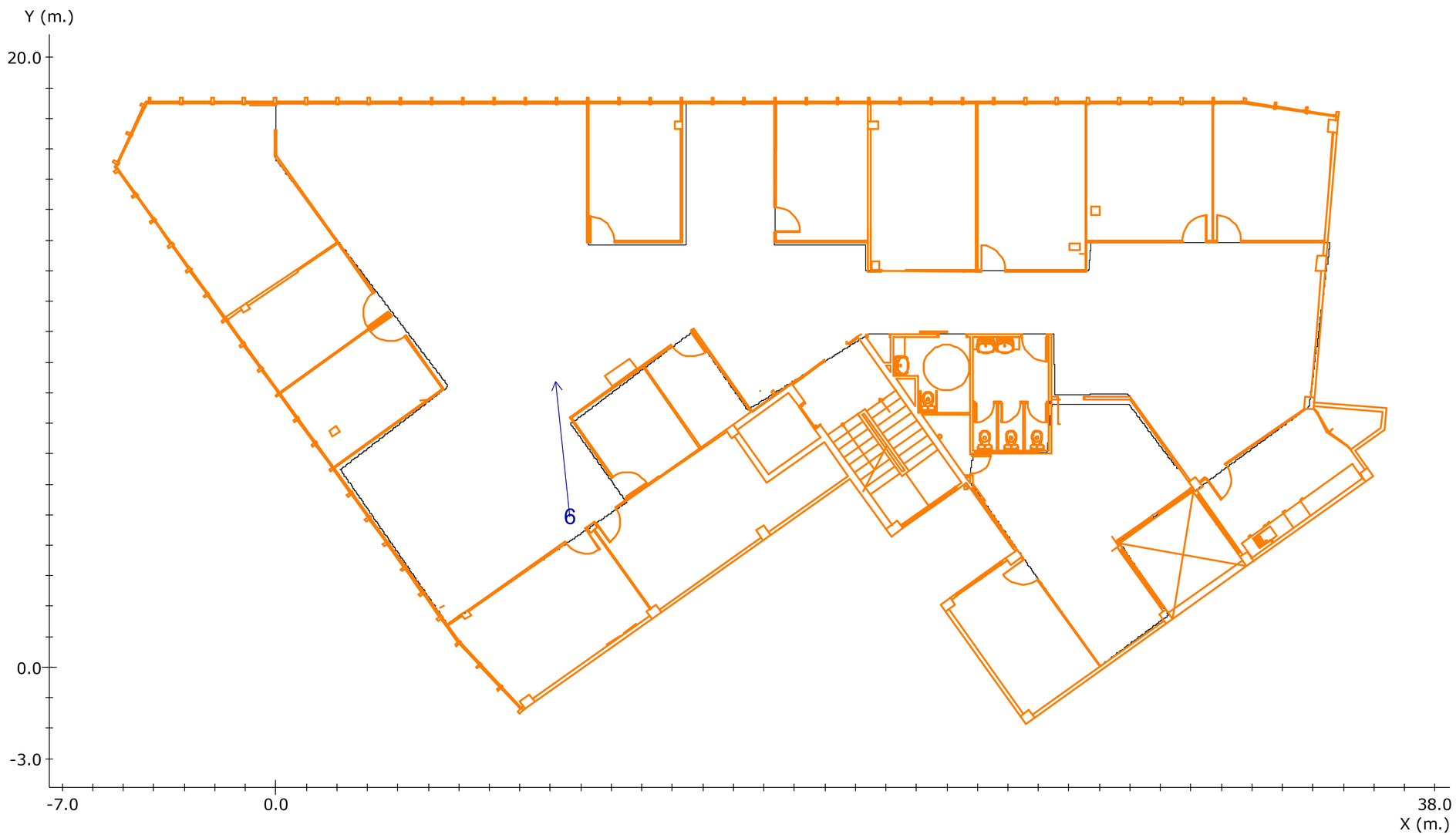
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	8.5 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.22 lx.
lx. máximos:		----	18.76 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

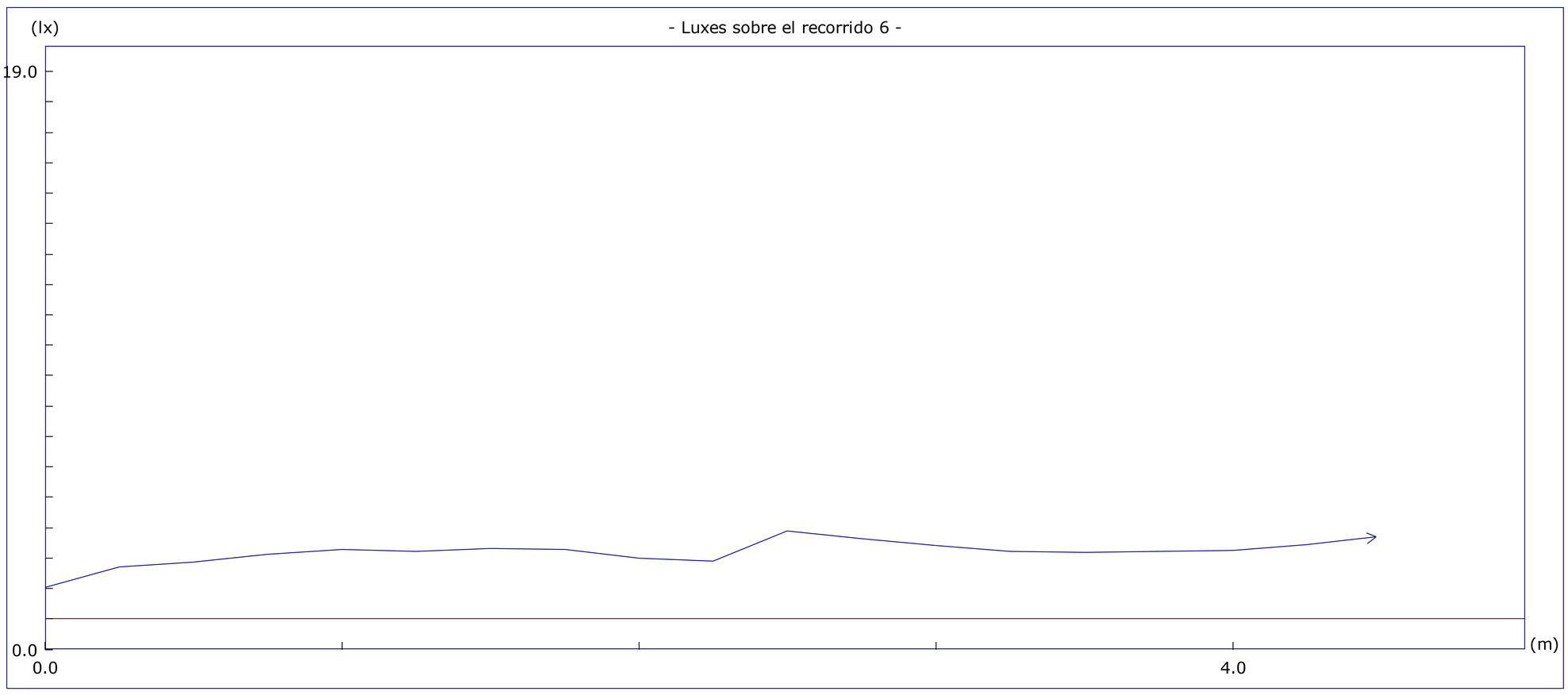
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

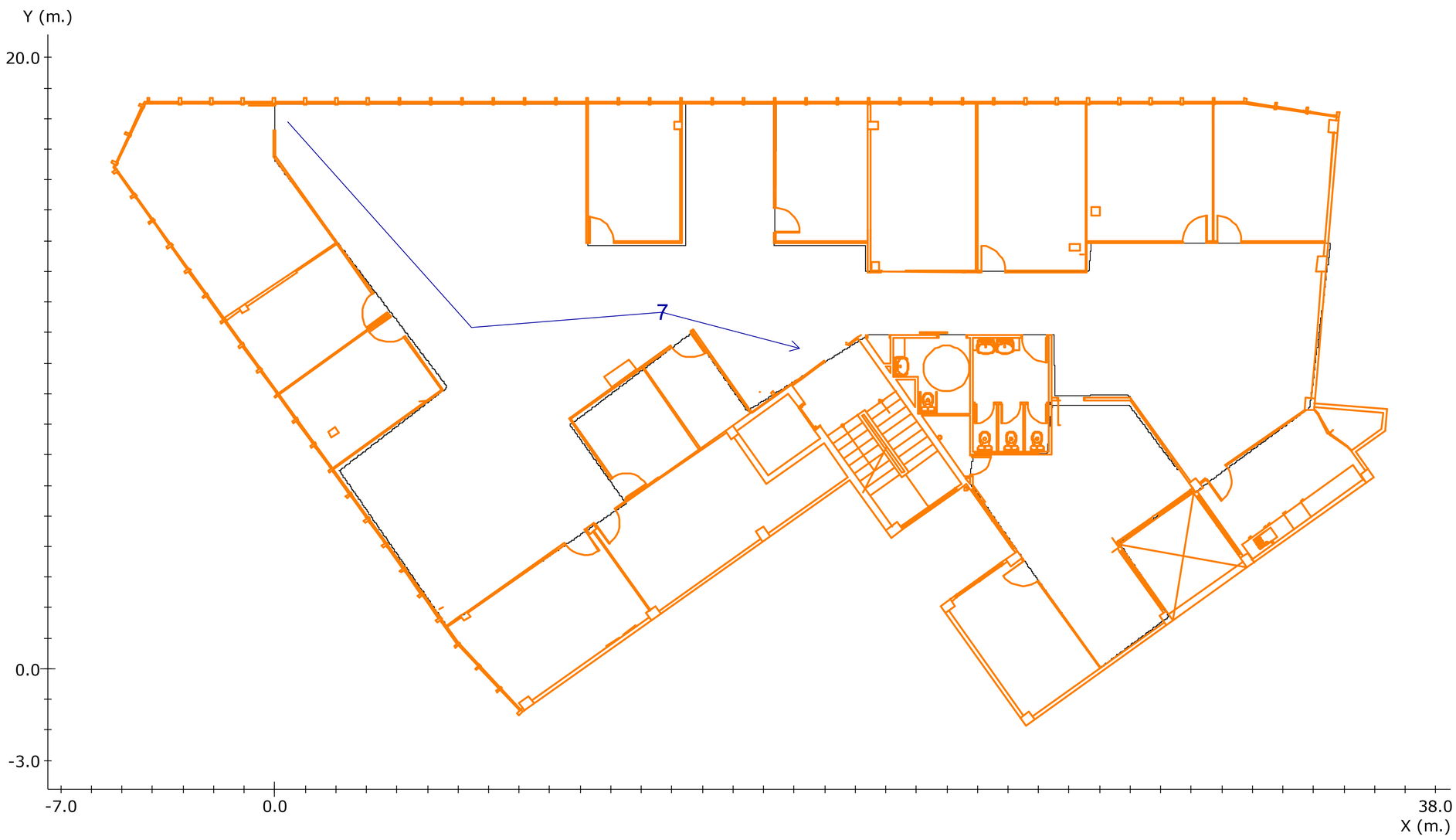
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	1.9 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	2.04 lx.
lx. máximos:	----	3.89 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

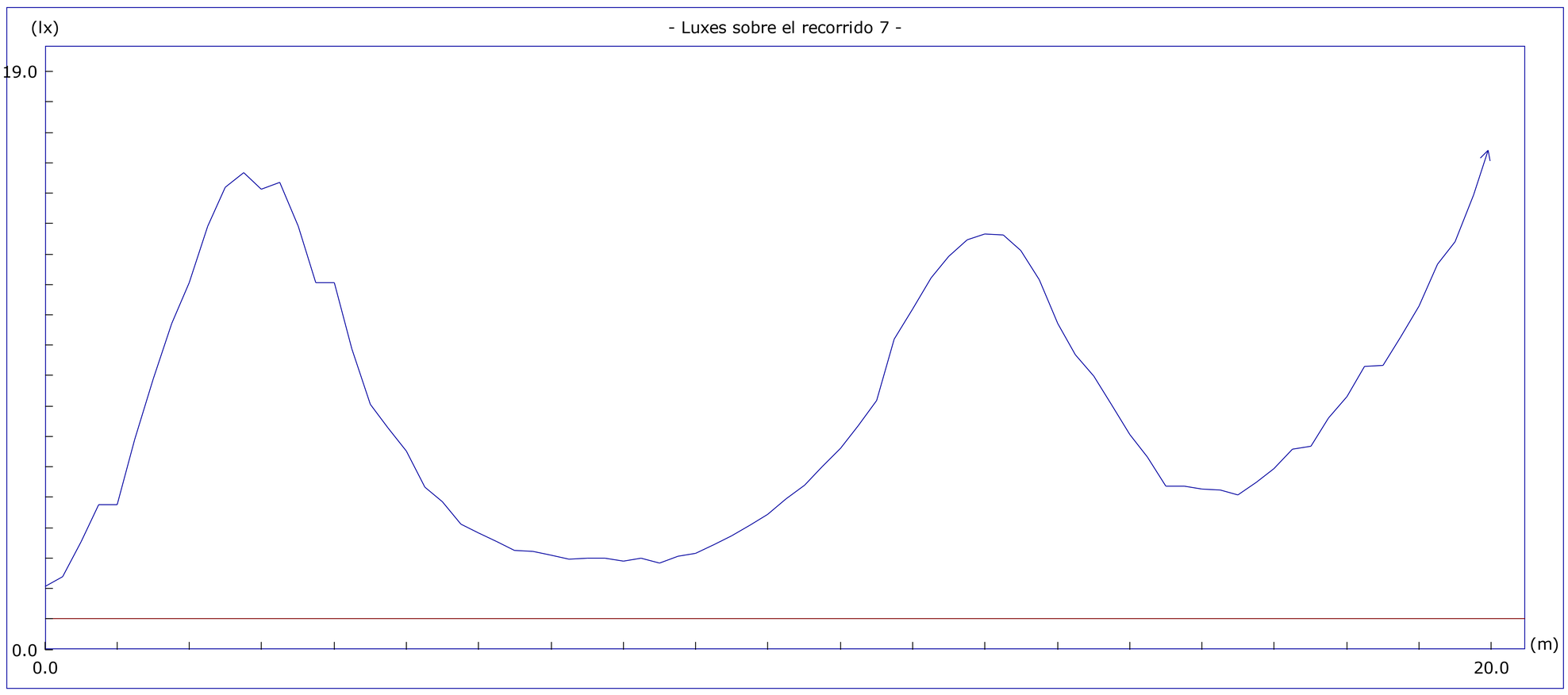
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





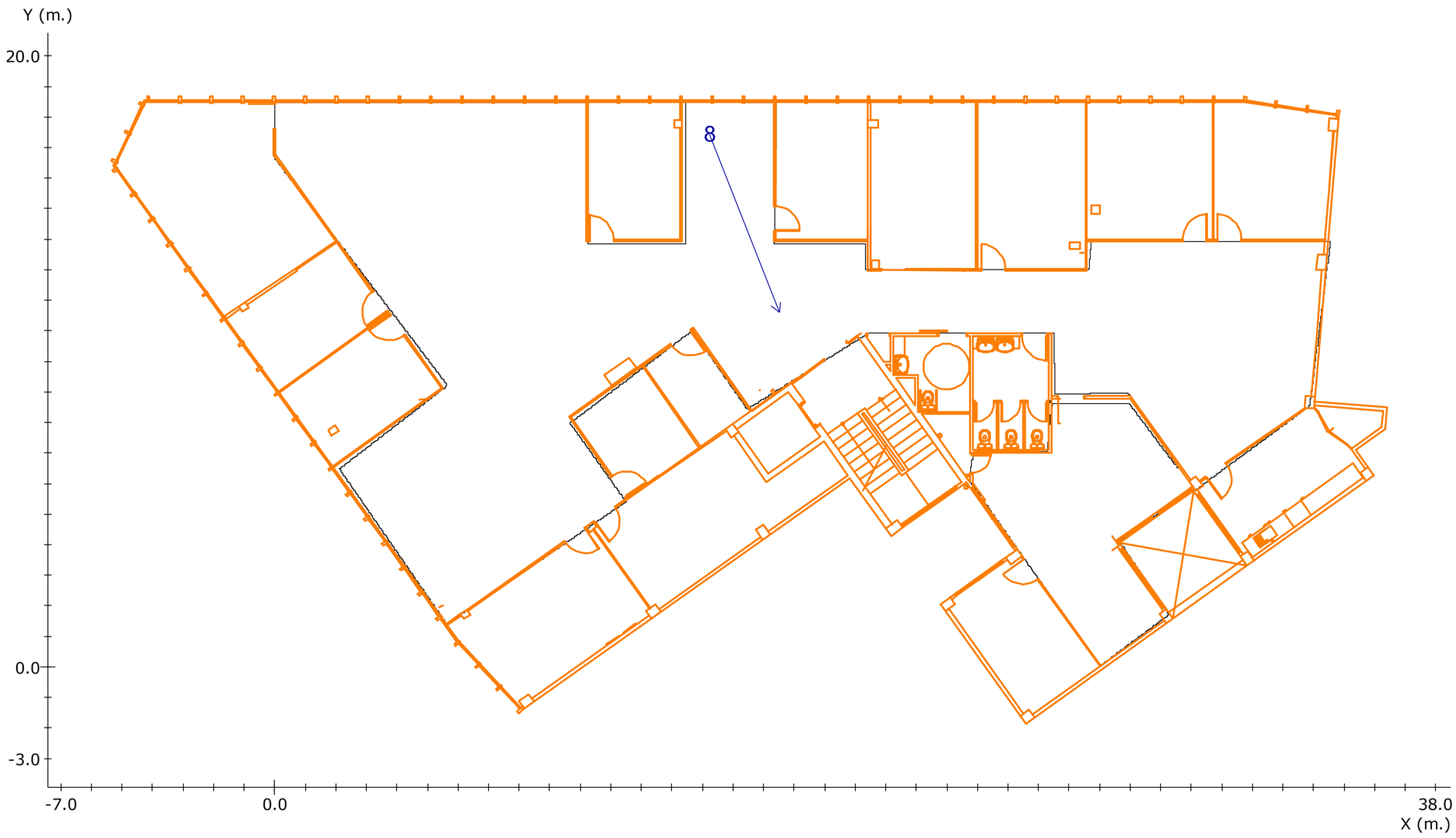
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.07 lx.
lx. máximos:		----	16.42 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

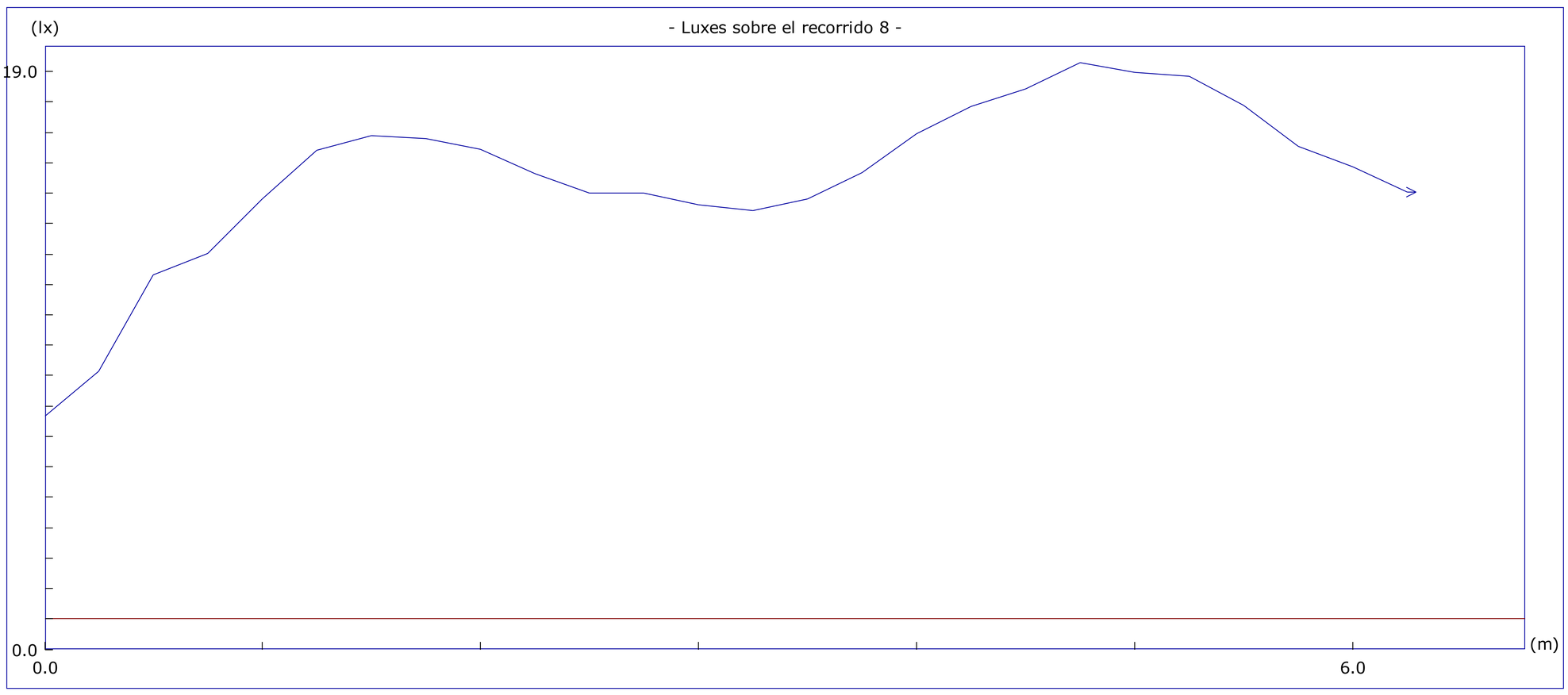
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





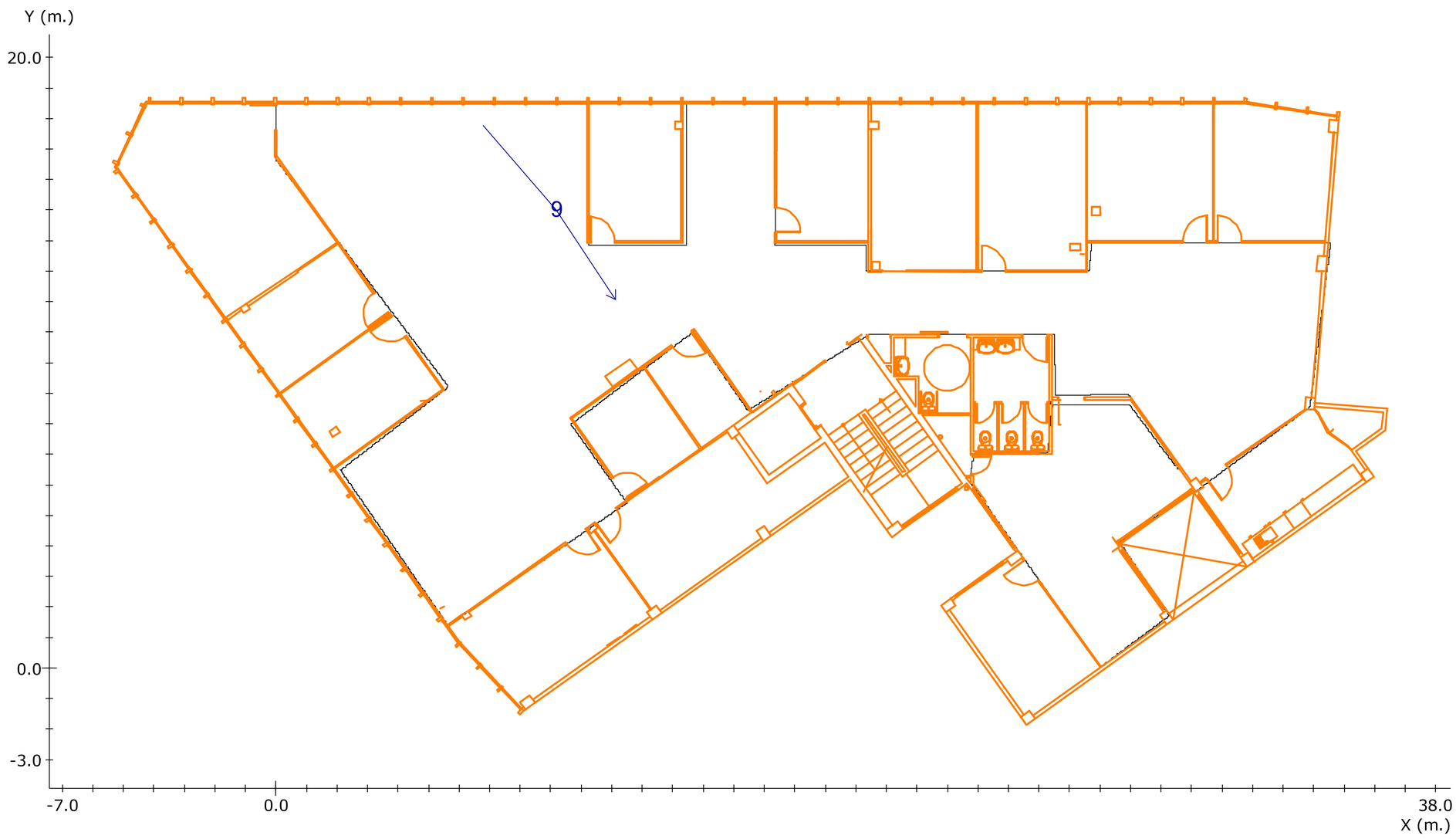
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	<u>Objetivos</u>	<u>Resultados</u>
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	2.5 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	7.67 lx.
lx. máximos:		----	19.29 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

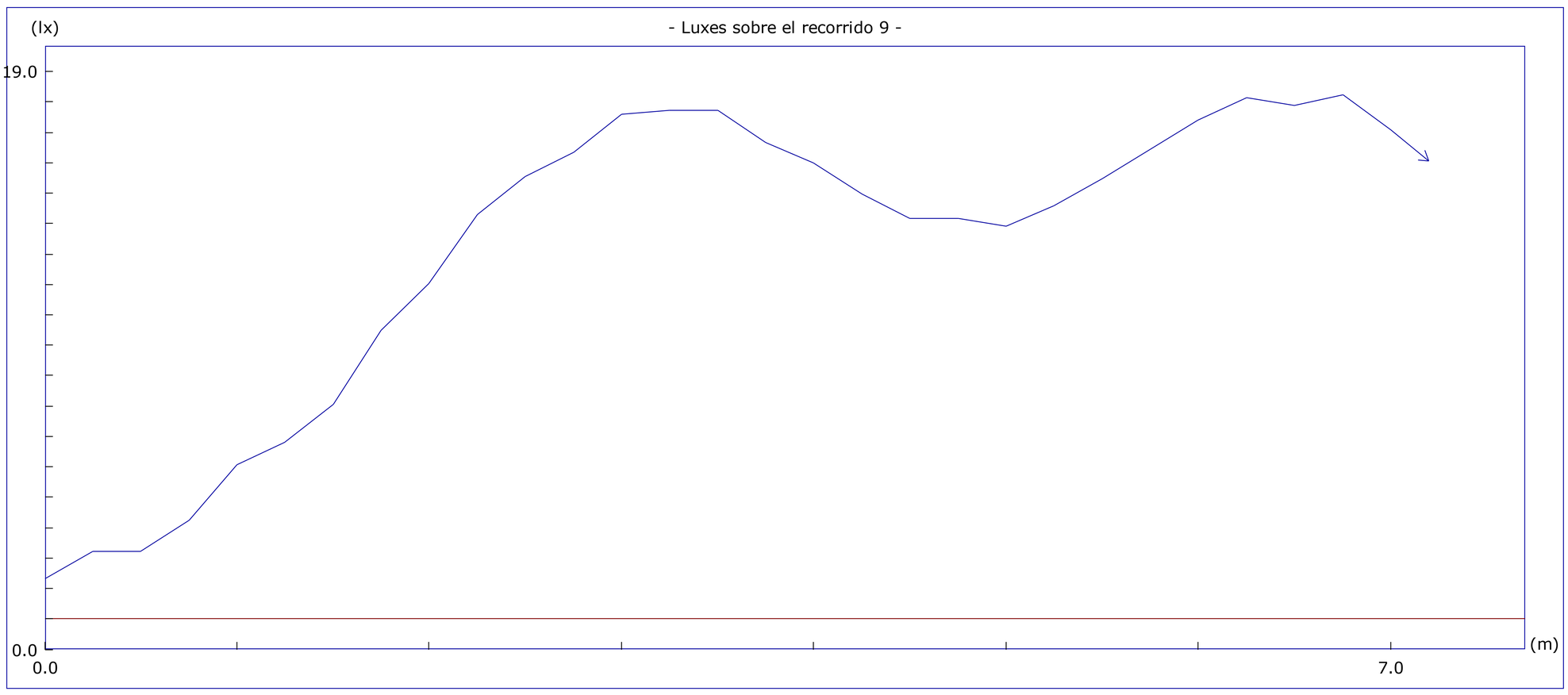
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





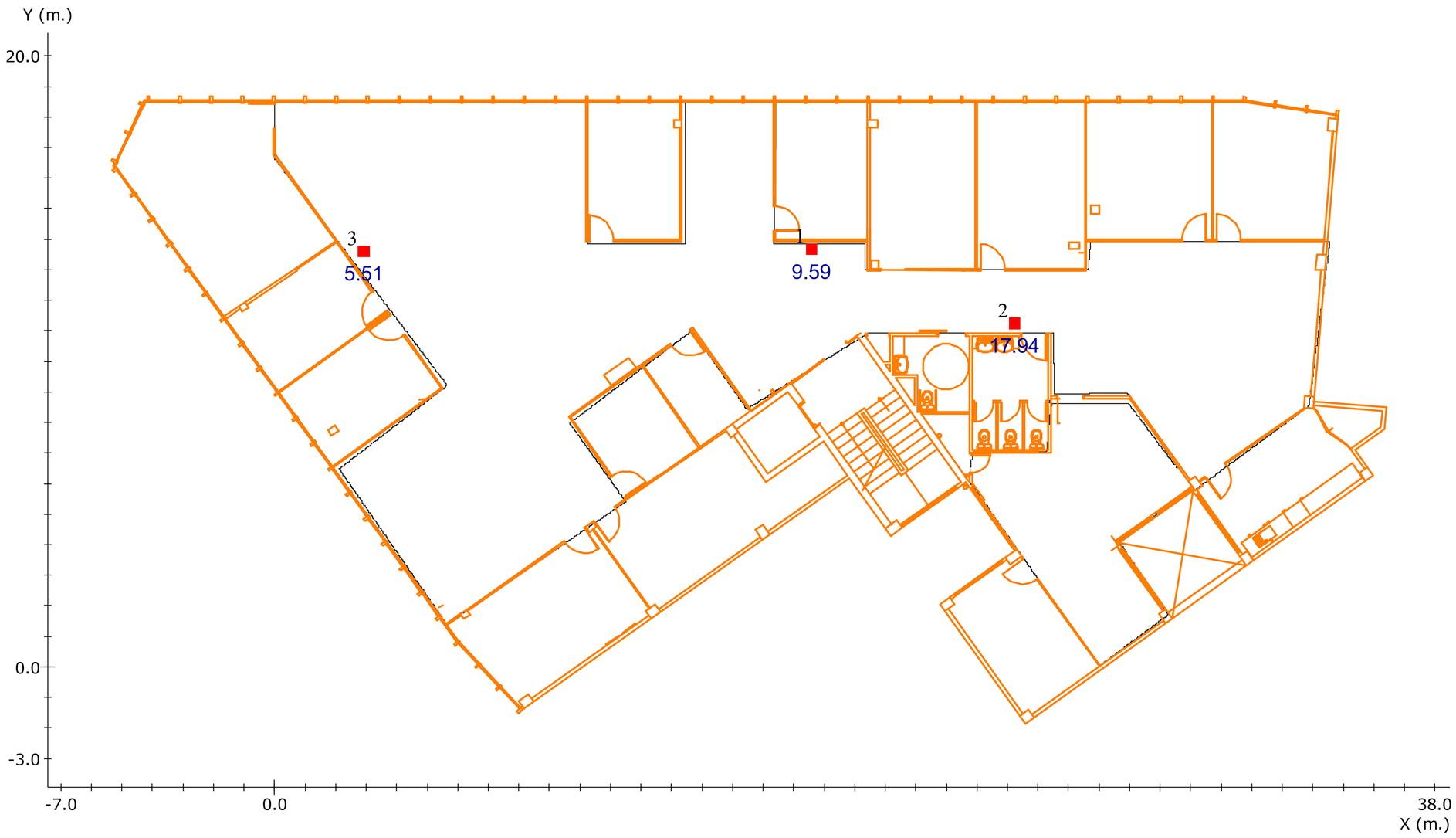
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.31 lx.
lx. máximos:		----	18.25 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	17.57	13.67	1.20	9.59	5.00
2	24.23	11.25	1.20	17.94	5.00
3	2.89	13.62	1.20	5.51	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

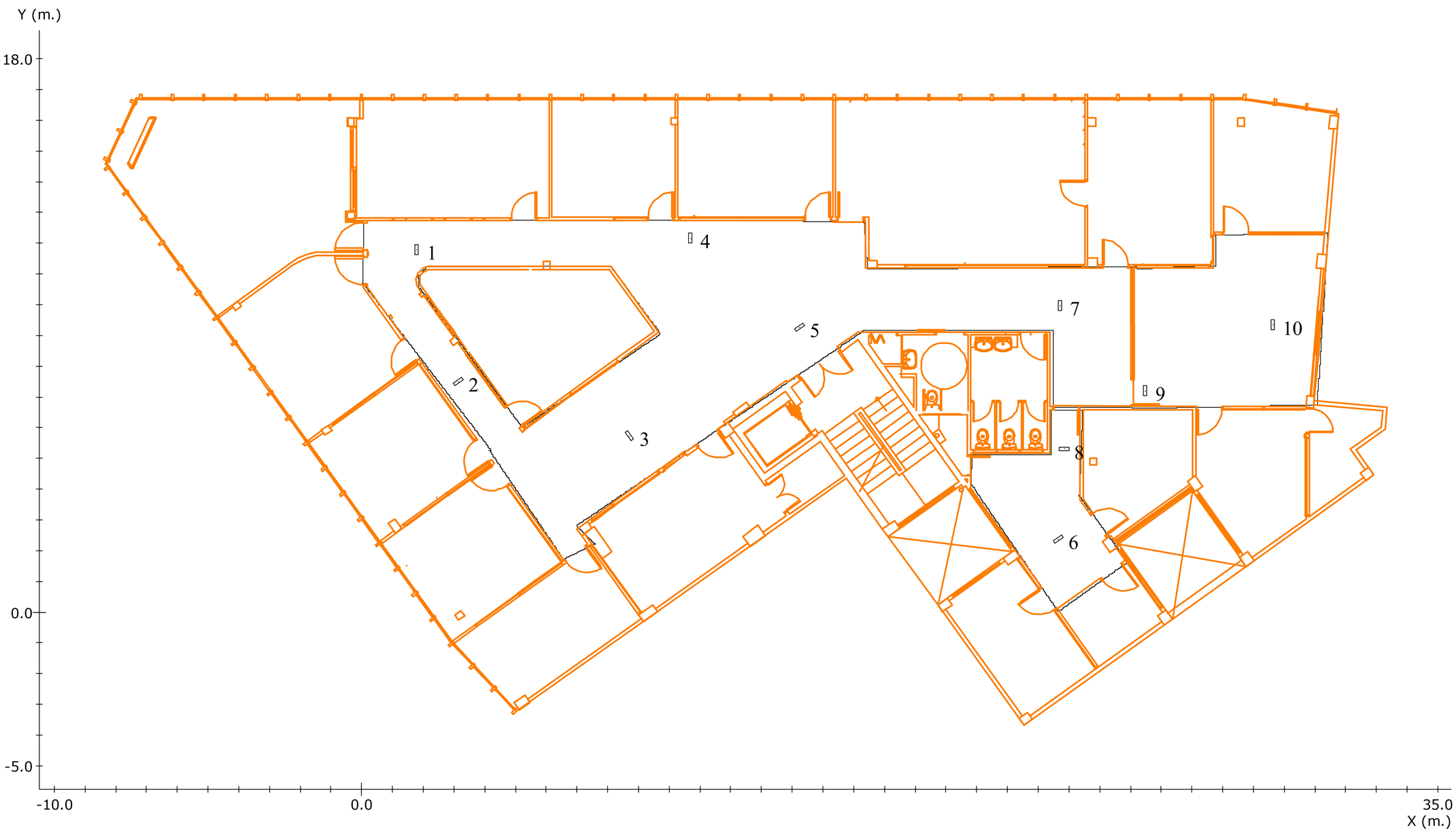
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Listado de Planos del proyecto

1 - Planta 5

Plano de situación de Productos



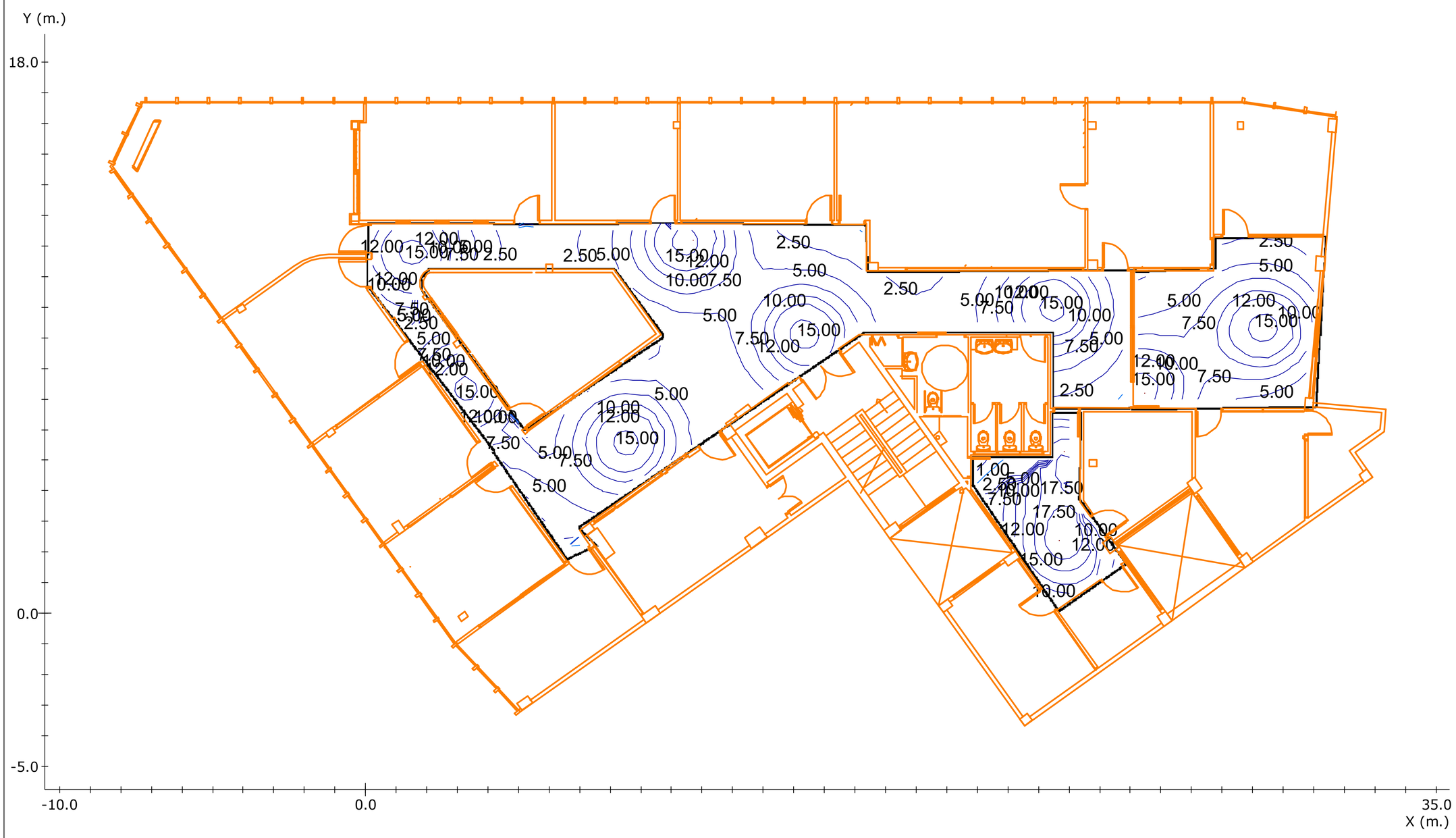
Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	ARGOS N8	Daisalux	1.78	11.80	2.50	-90	0	0	
2	ARGOS N8	Daisalux	3.14	7.51	2.50	35	0	0	
3	ARGOS N8	Daisalux	8.70	5.73	2.50	-55	0	0	
4	ARGOS N8	Daisalux	10.70	12.18	2.50	-90	0	0	
5	ARGOS N8	Daisalux	14.23	9.27	2.50	35	0	0	
6	ARGOS N8	Daisalux	22.66	2.38	2.50	35	0	0	
7	ARGOS N8	Daisalux	22.71	9.97	2.50	-90	0	0	
8	ARGOS N8	Daisalux	22.83	5.31	2.50	0	0	0	
9	ARGOS N8	Daisalux	25.47	7.22	2.50	-90	0	0	
10	ARGOS N8	Daisalux	29.62	9.34	2.50	-90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



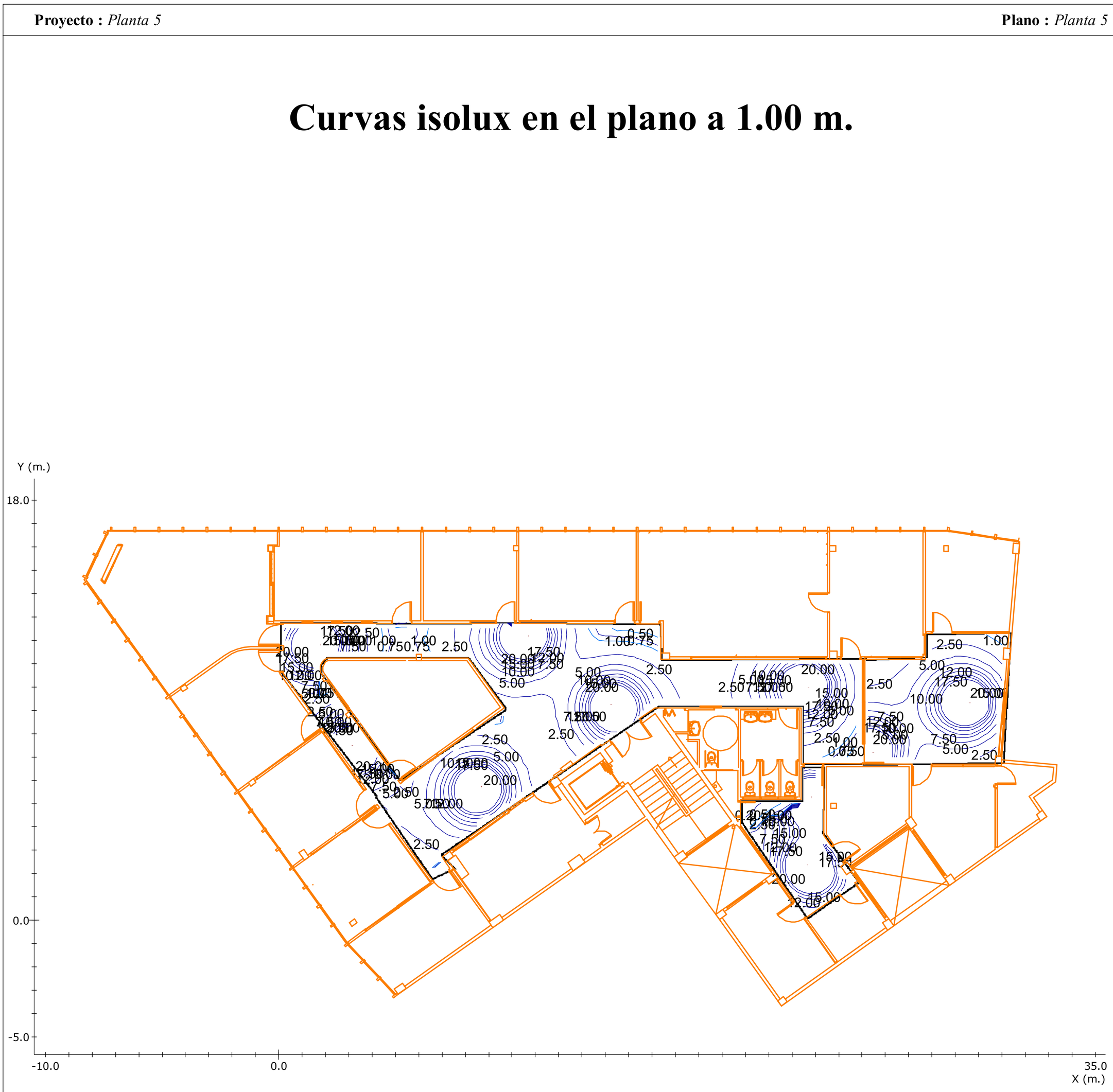
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



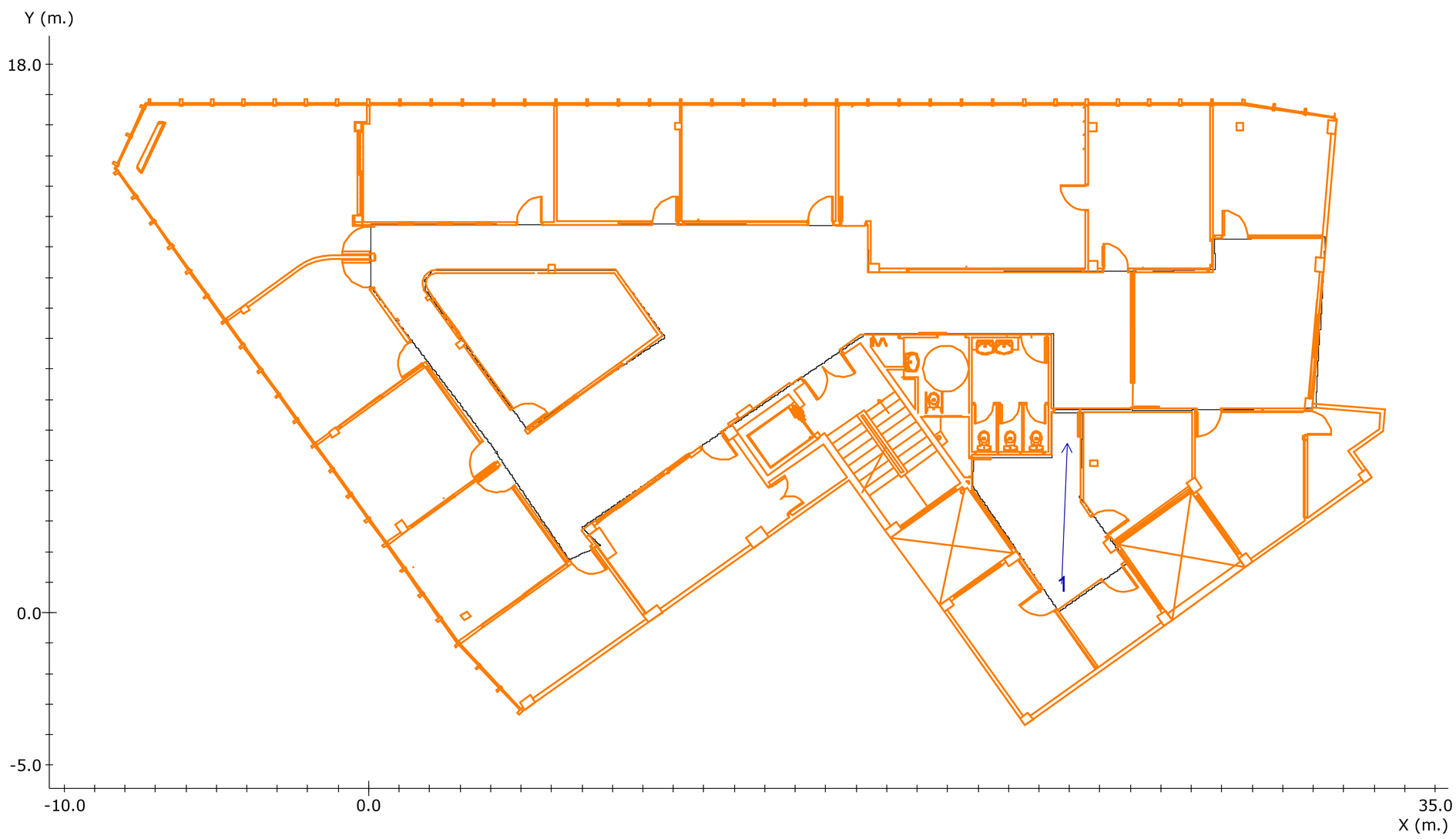
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.25 m.

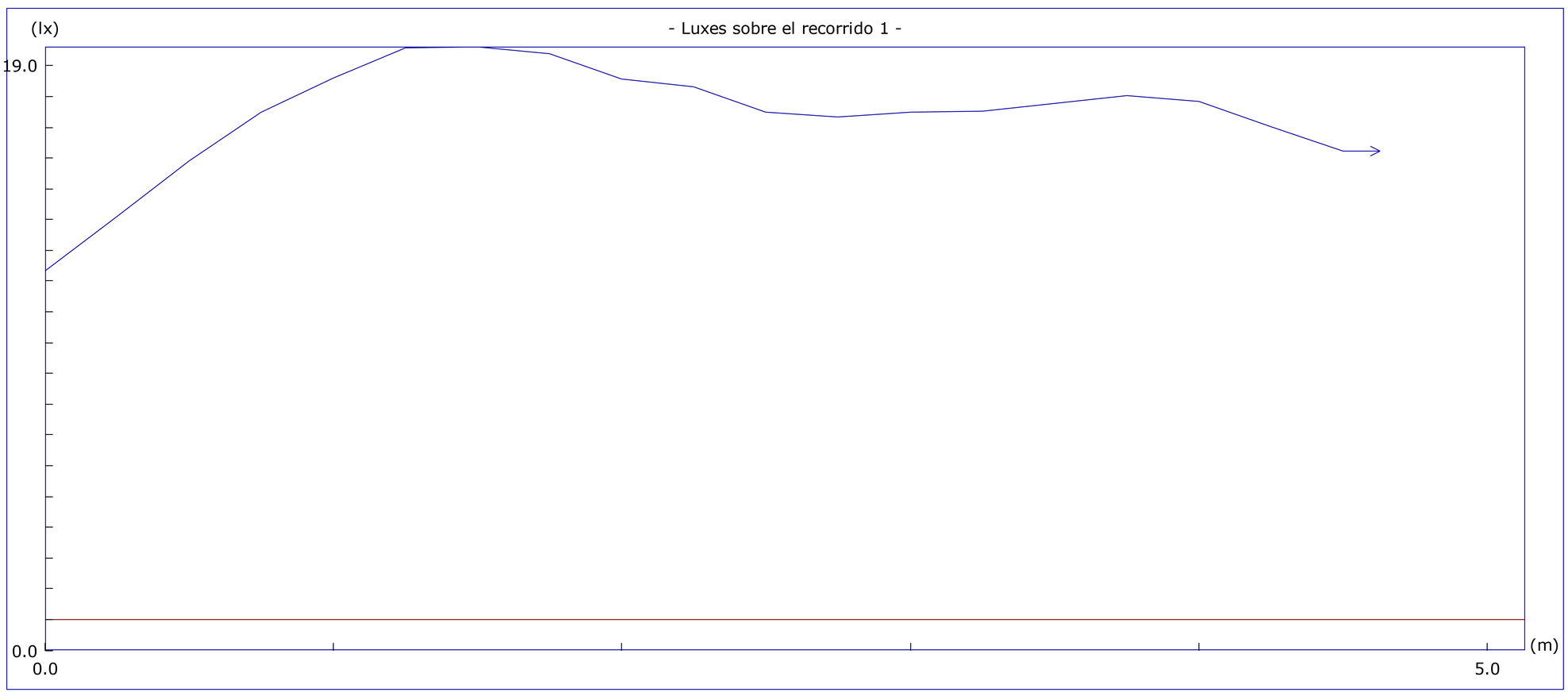
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





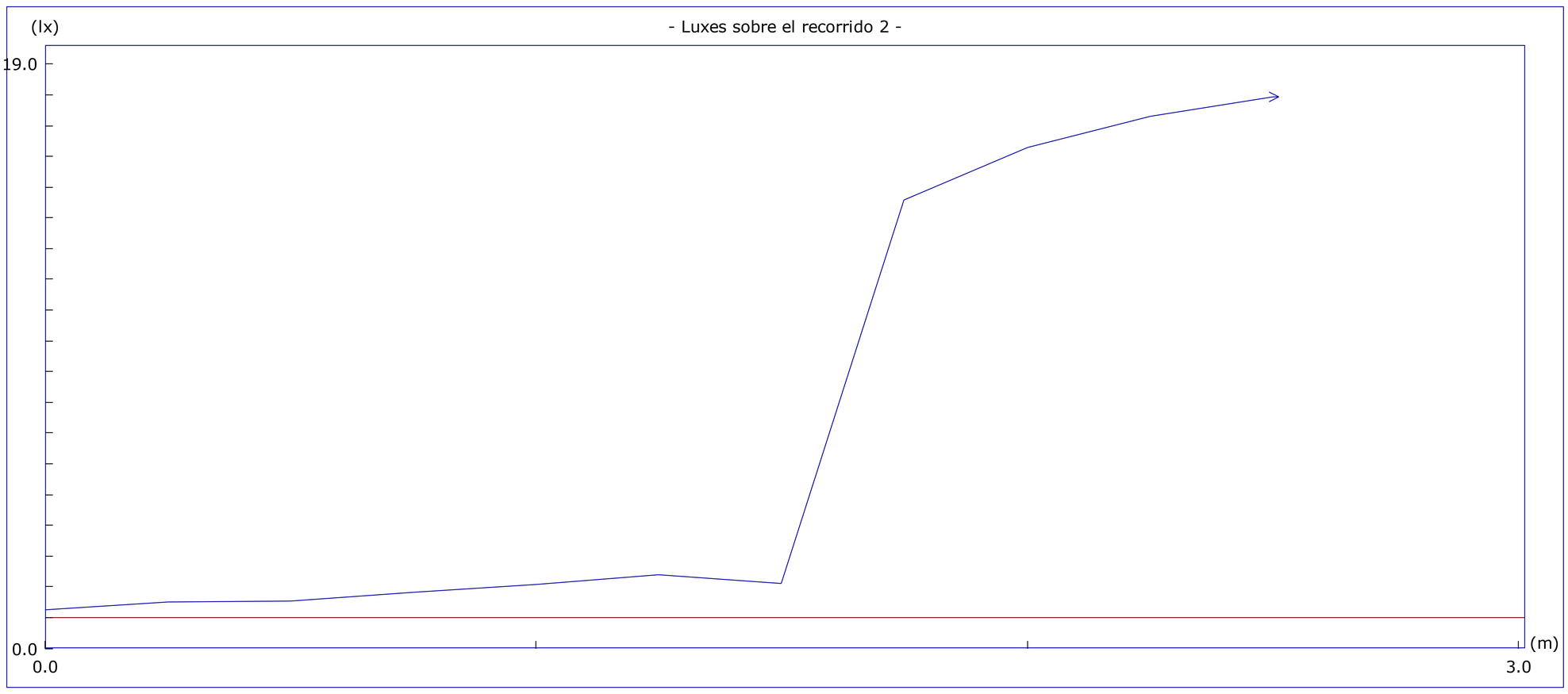
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	1.6 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	12.34 lx.
lx. máximos:		----	19.62 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



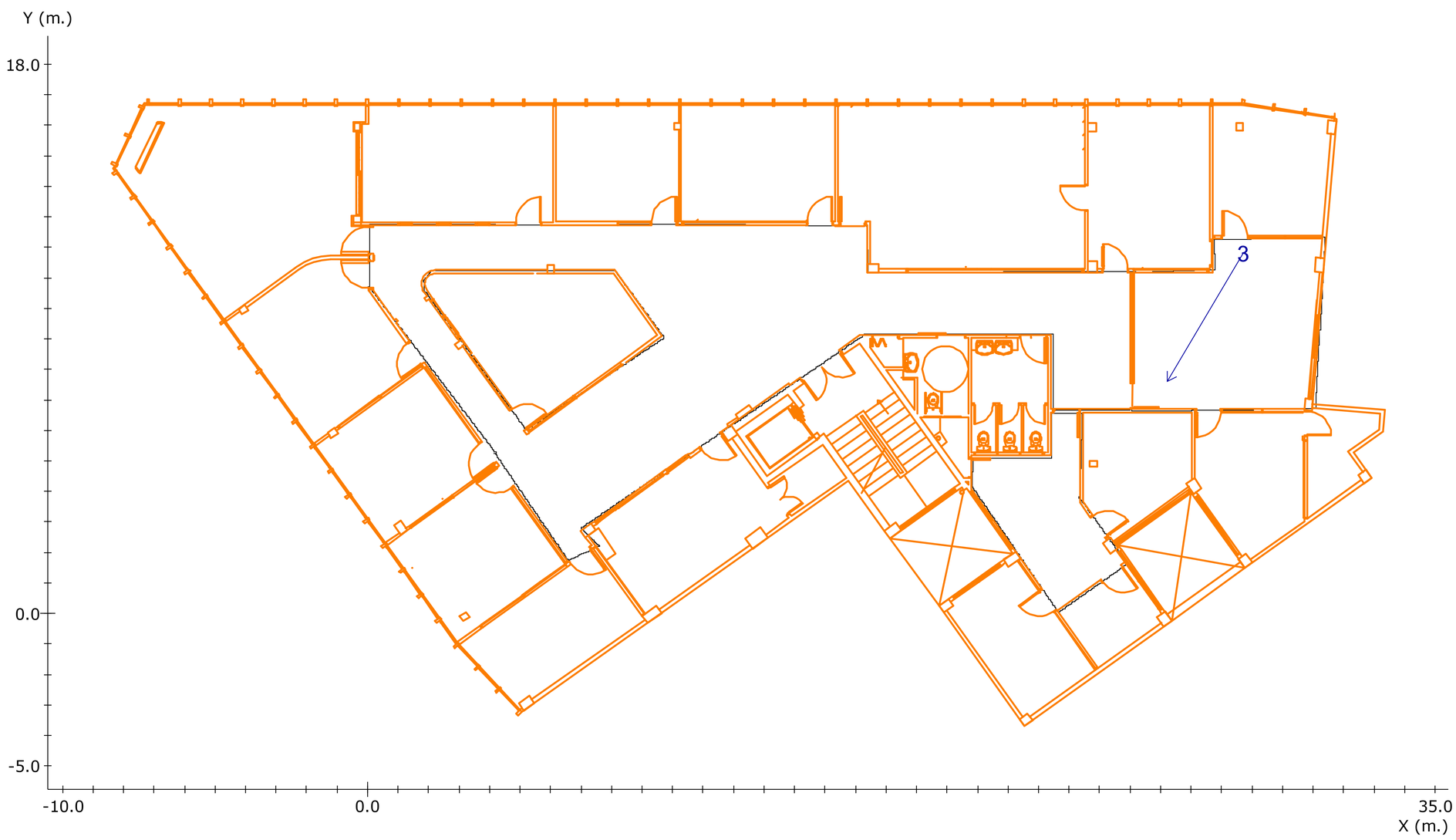
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	14.4 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.25 lx.
lx. máximos:		----	17.95 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

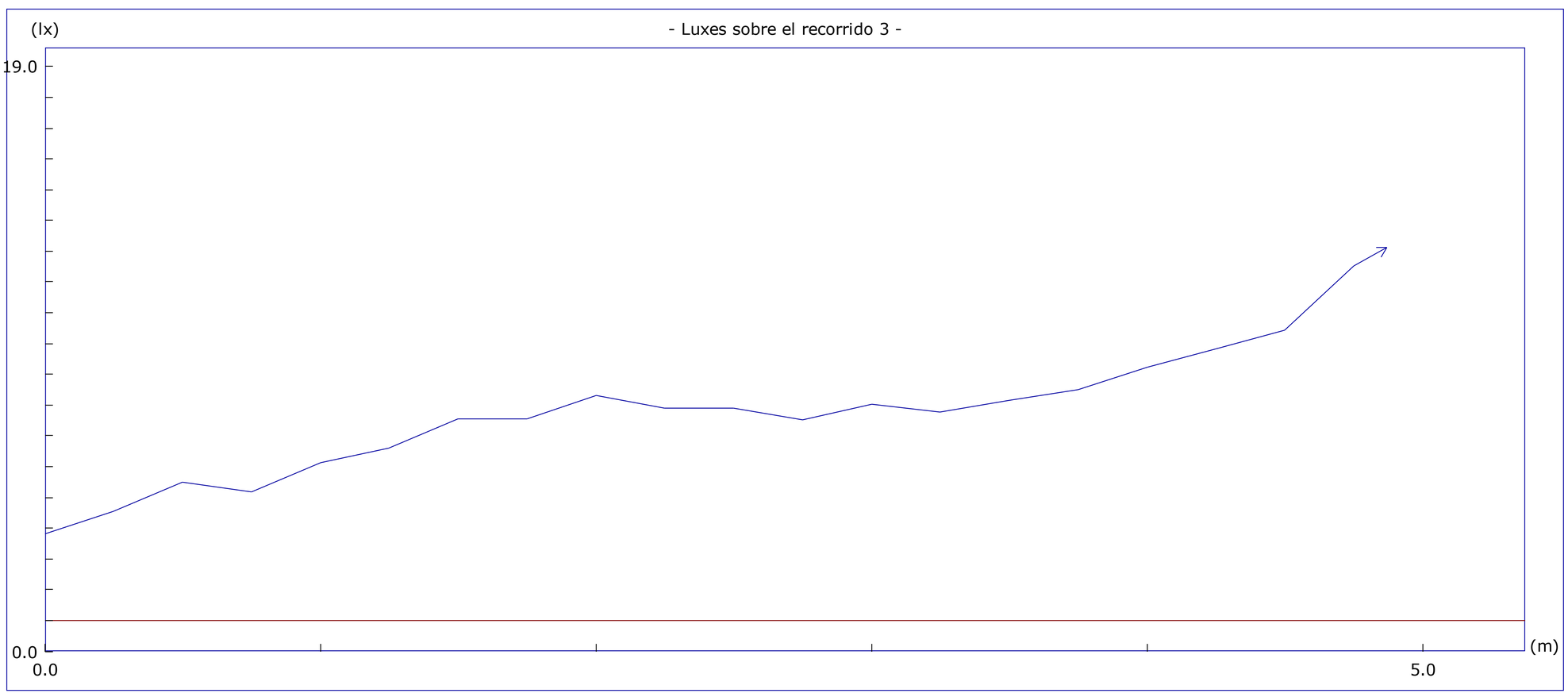
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





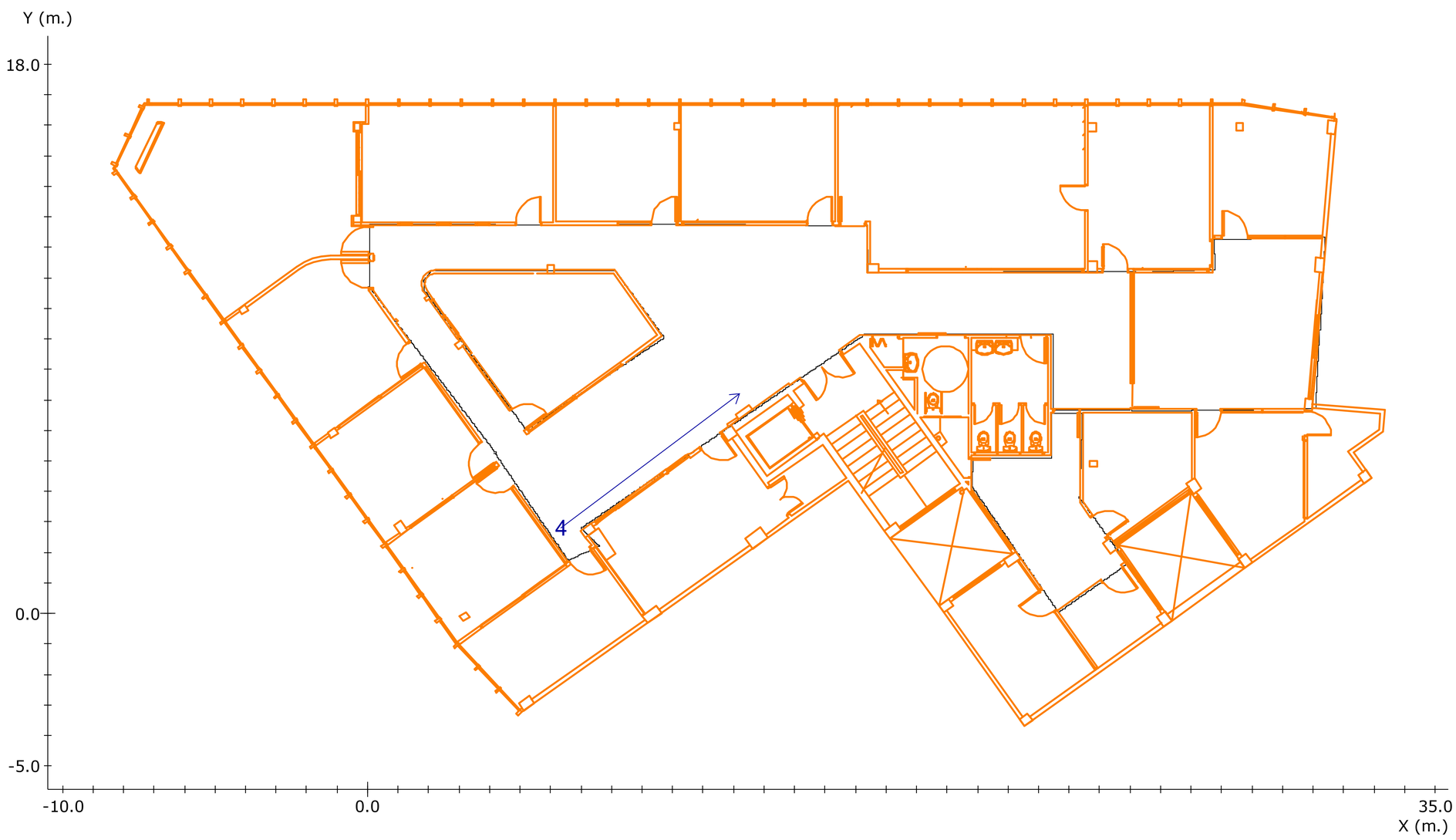
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	3.4 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	3.81 lx.
lx. máximos:		----	13.12 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

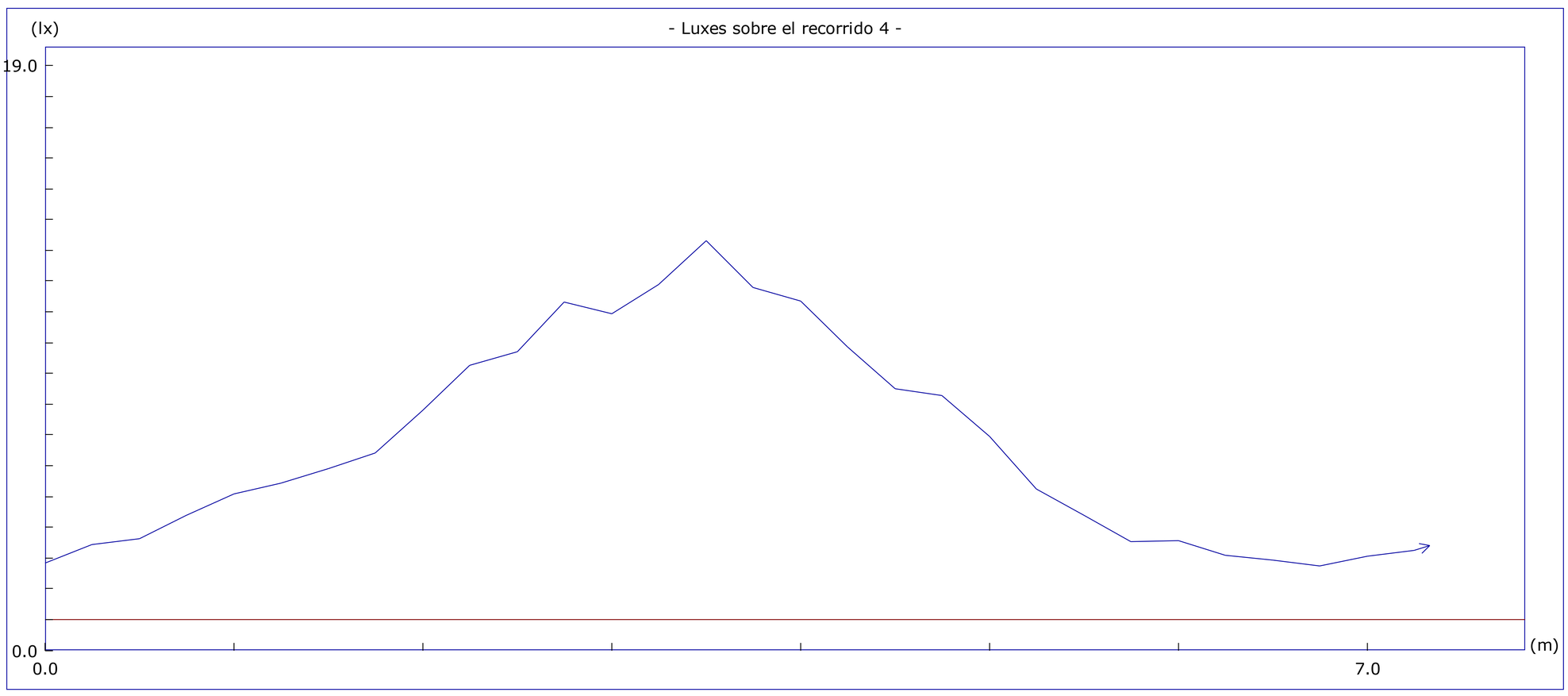
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





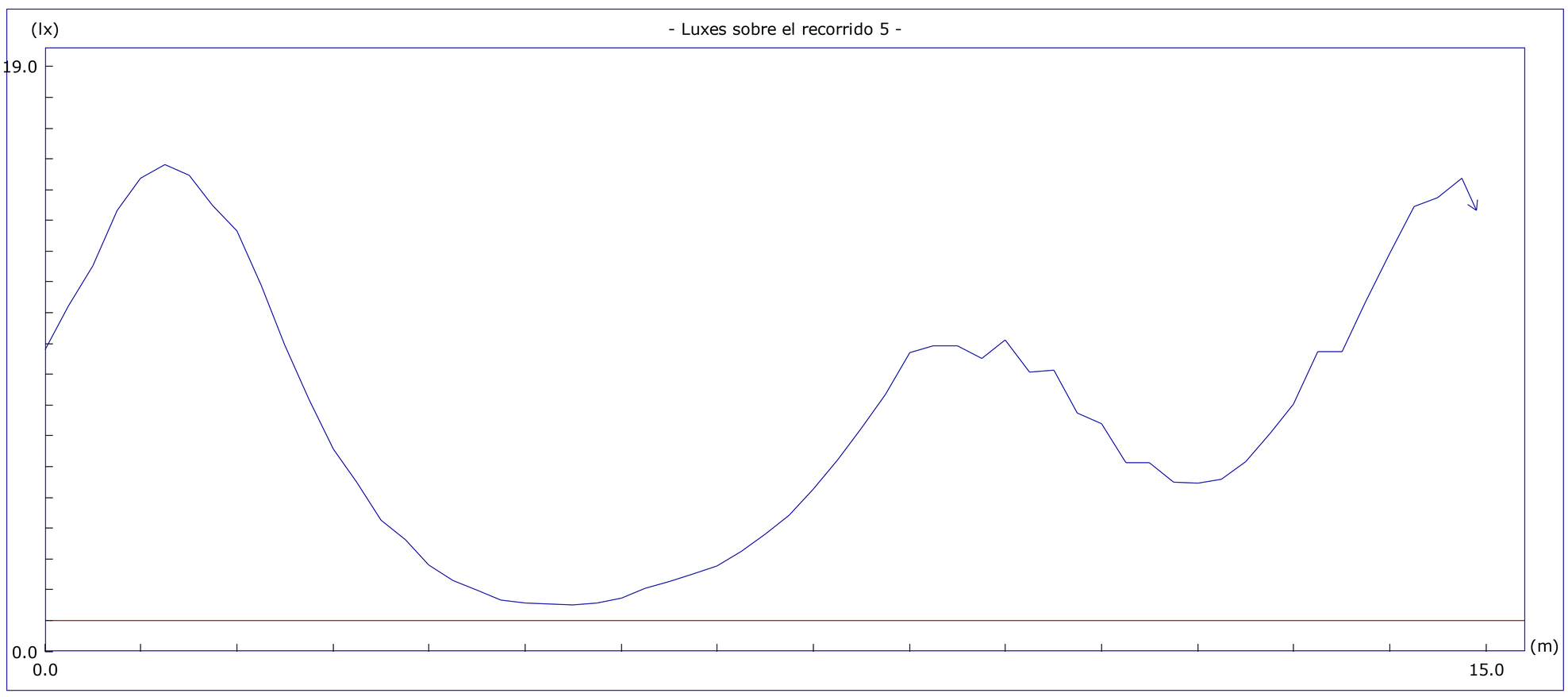
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	4.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.74 lx.
lx. máximos:		----	13.32 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



Altura del plano de medida: 0.00 m.
Resolución del Cálculo: 0.25 m.
Factor de Mantenimiento: 1.000

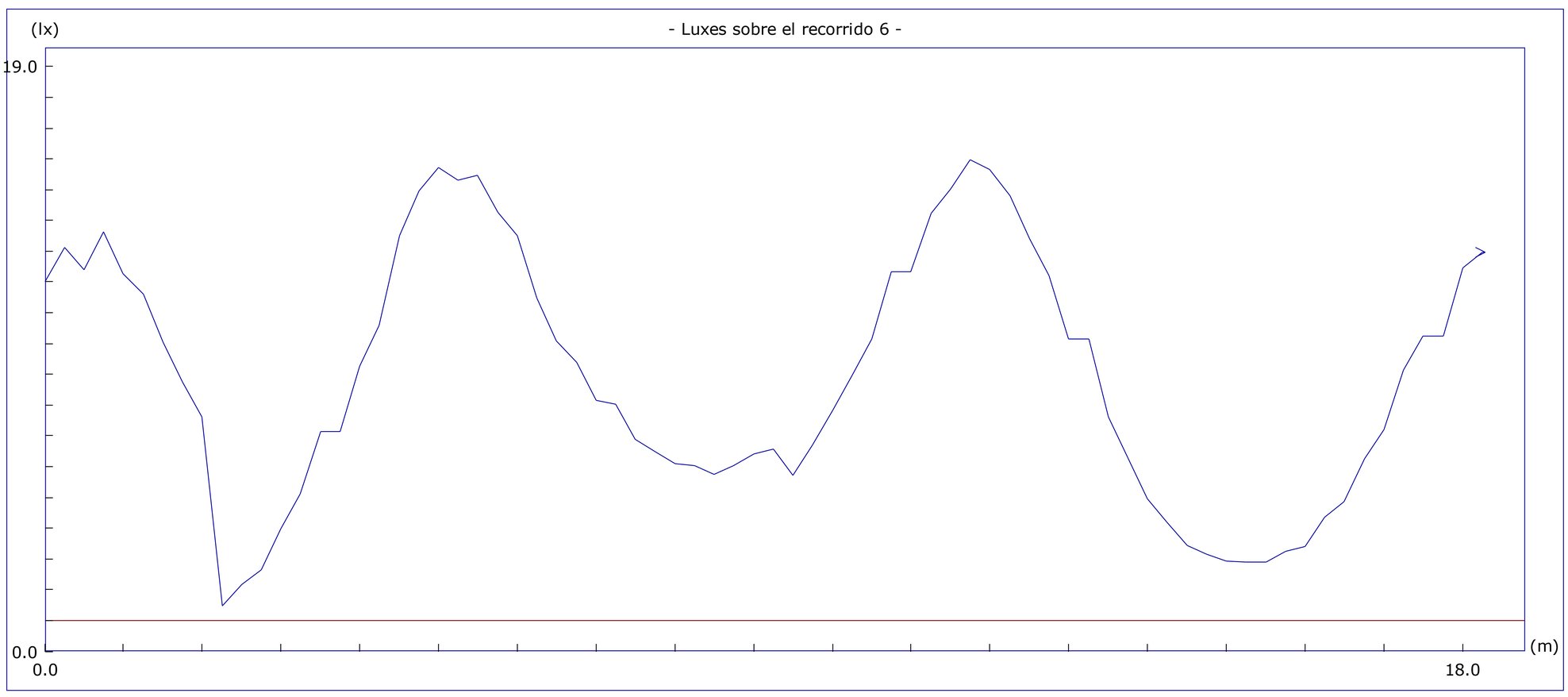
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.0 mx/mn	10.5 mx/mn
lx. mínimos:	1.00 lx.	1.50 lx.
lx. máximos:	----	15.80 lx.
Longitud cubierta:	con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



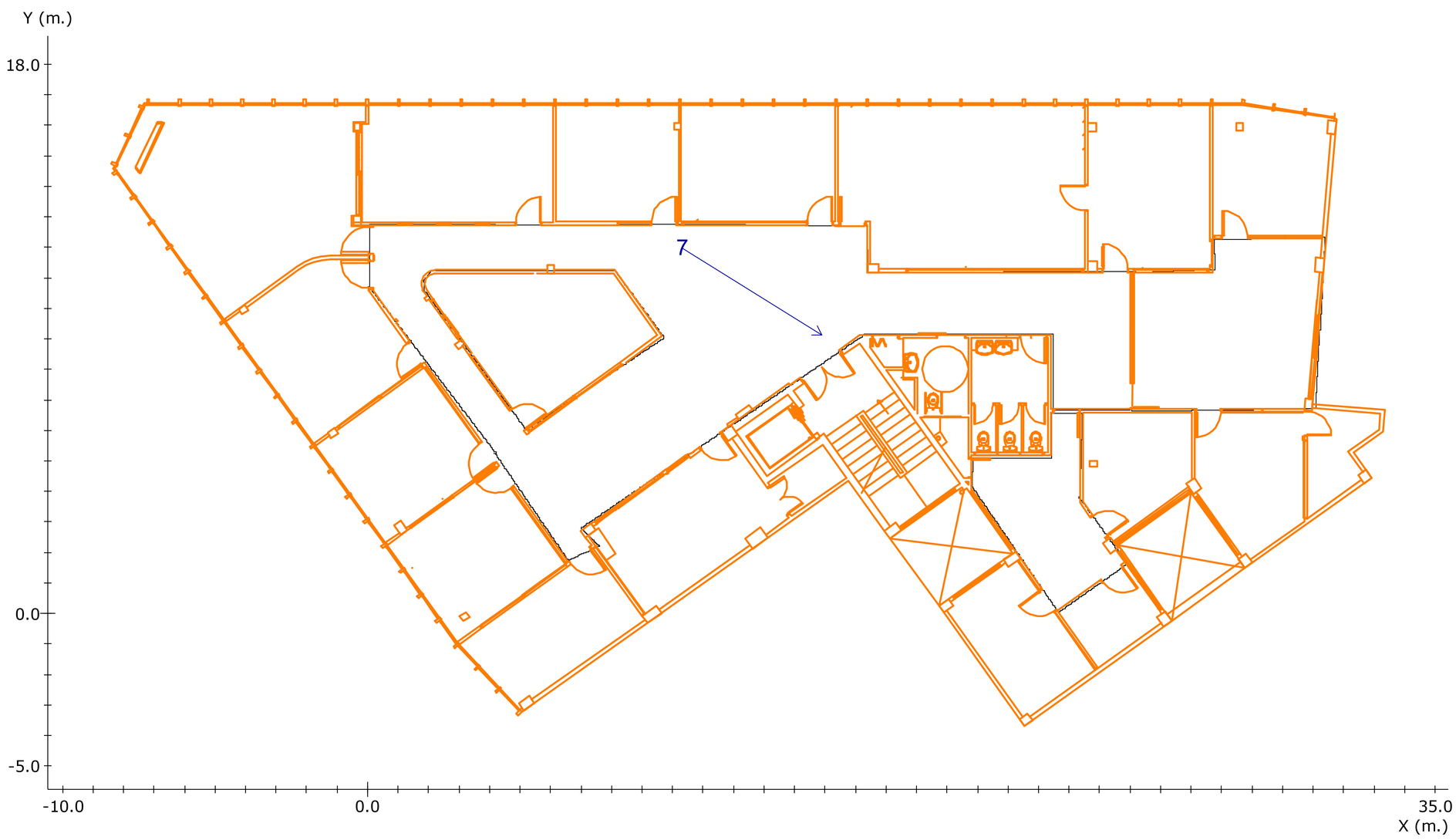
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	10.9 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.46 lx.
lx. máximos:		----	15.97 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

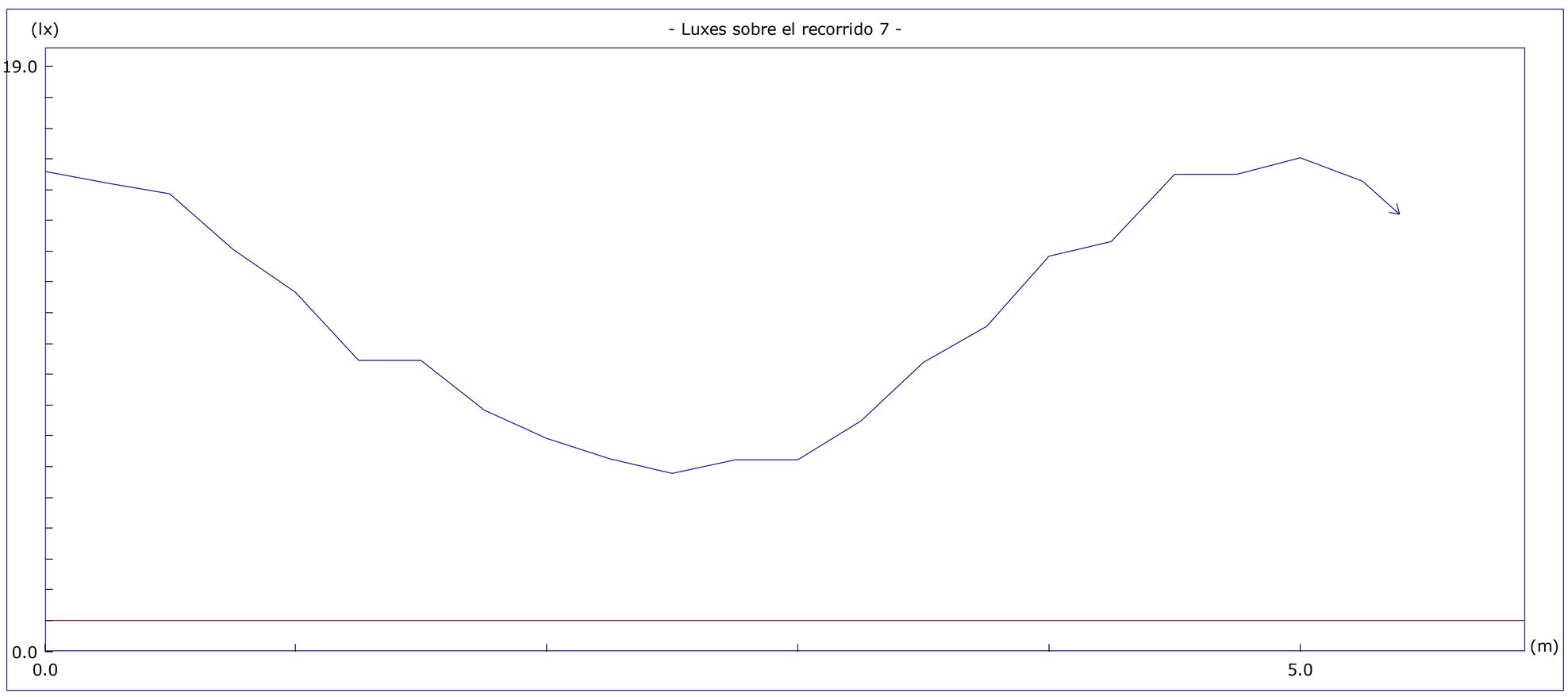
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





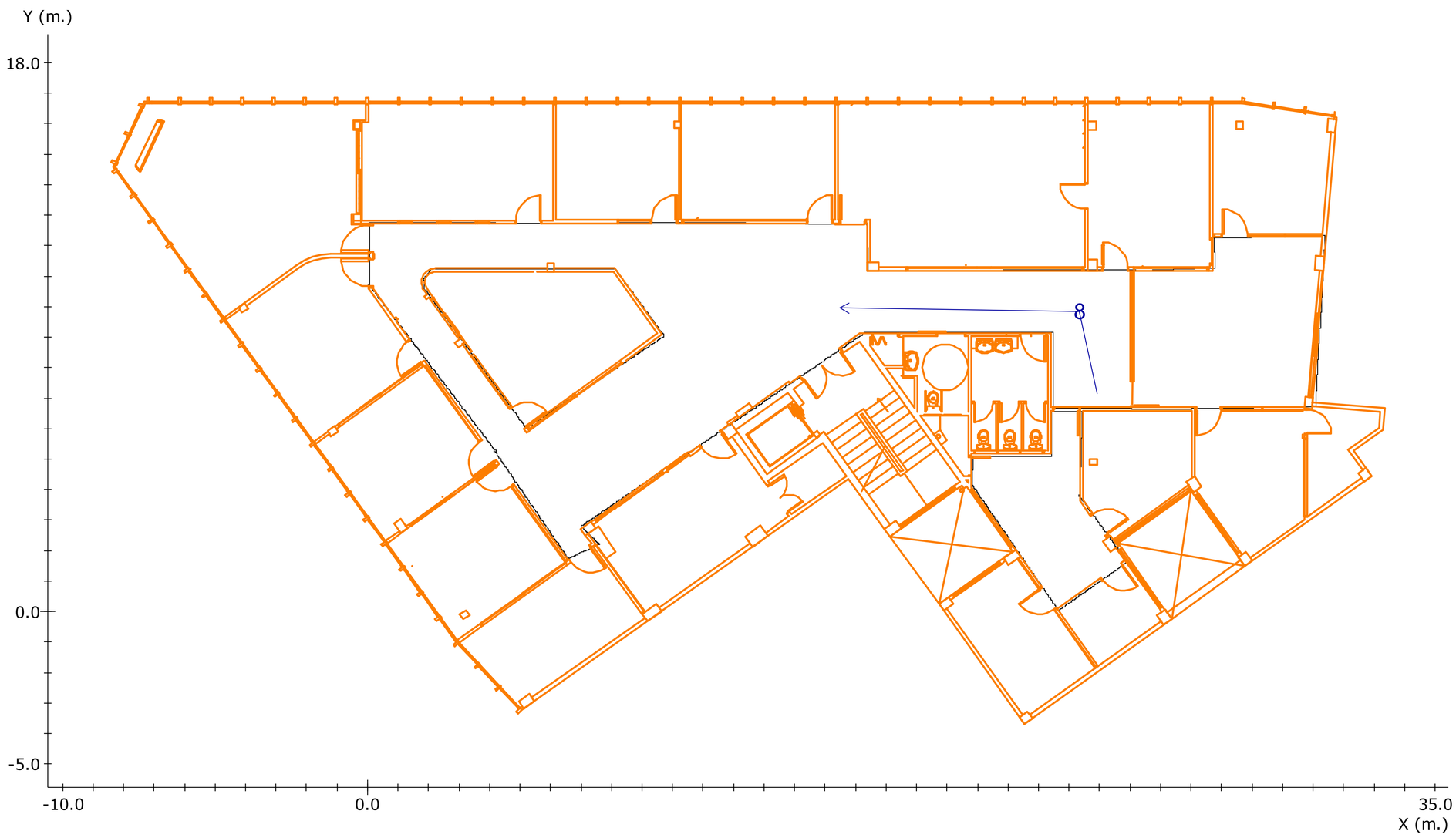
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	2.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	5.79 lx.
lx. máximos:		----	16.02 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

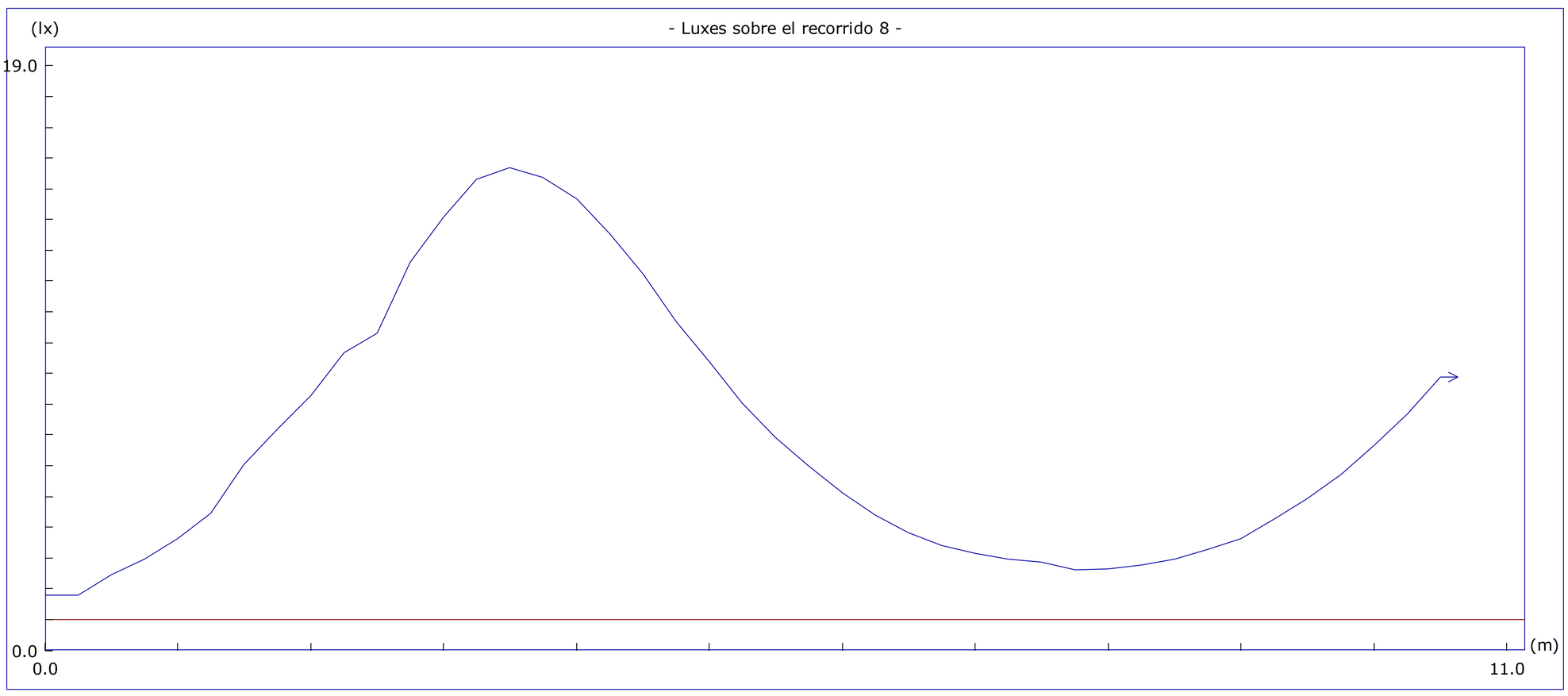
Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación





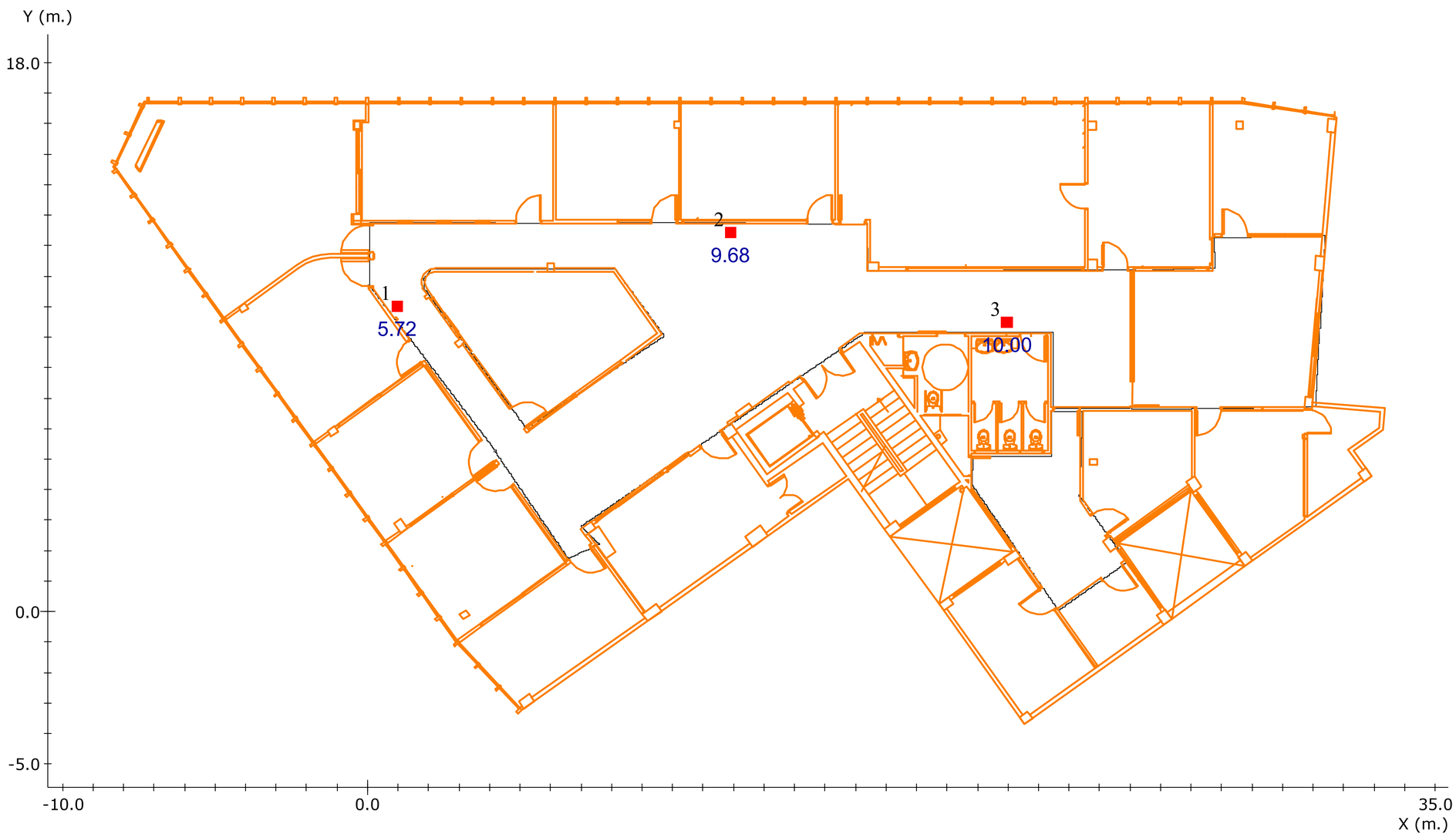
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.25 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	8.8 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.79 lx.
lx. máximos:		----	15.69 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos



Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	0.97	10.01	1.20	5.72	5.00
2	11.88	12.44	1.20	9.68	5.00
3	20.96	9.51	1.20	10.00	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

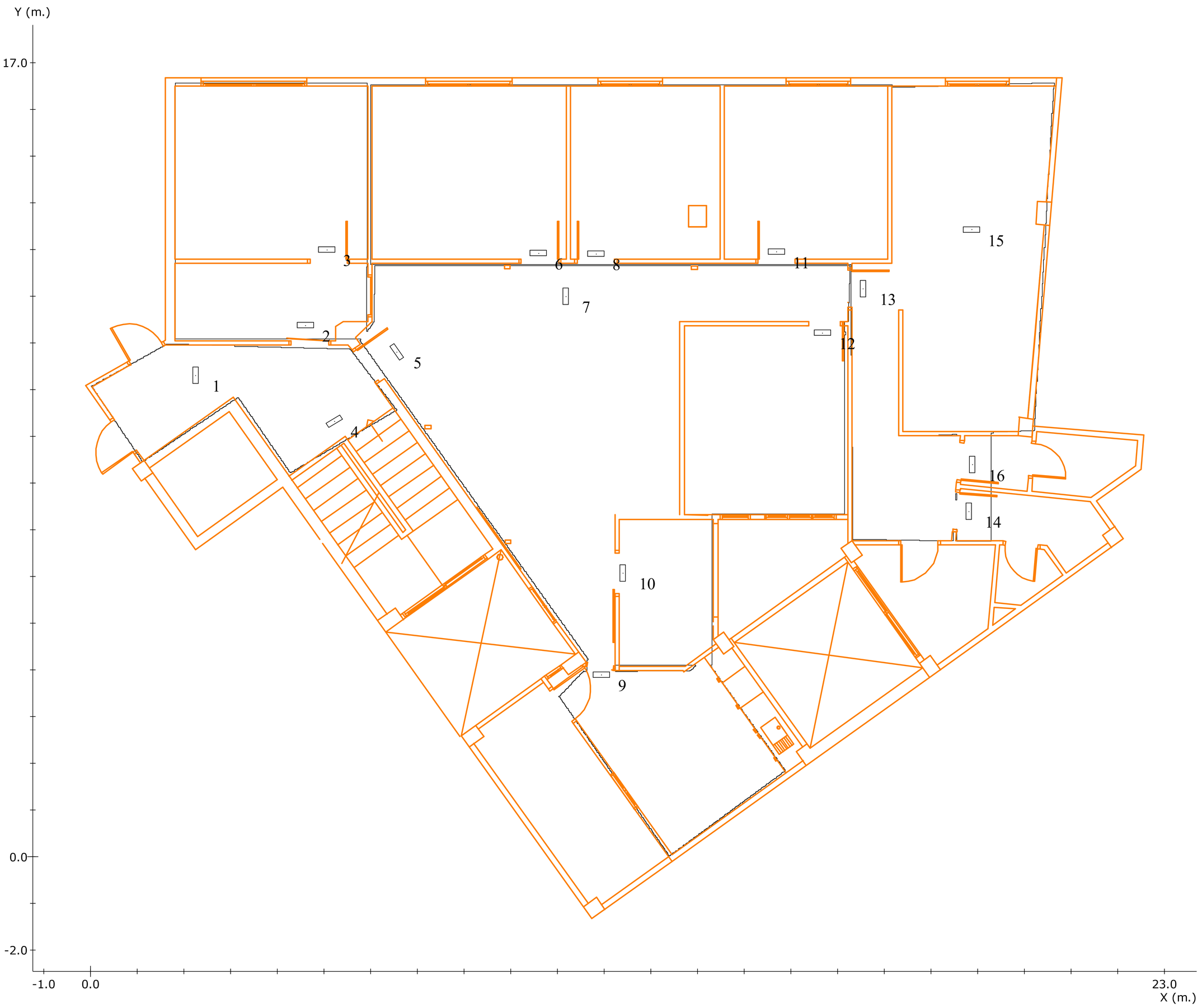
Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Listado de Planos del proyecto

1 - Planta 6

Plano de situación de Productos



Situación de las Luminarias

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
1	HYDRA C5	Daisalux	2.25	10.31	2.50	90	0	0	
2	HYDRA C5	Daisalux	4.59	11.38	2.50	0	0	0	
3	HYDRA C5	Daisalux	5.06	13.00	2.50	0	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

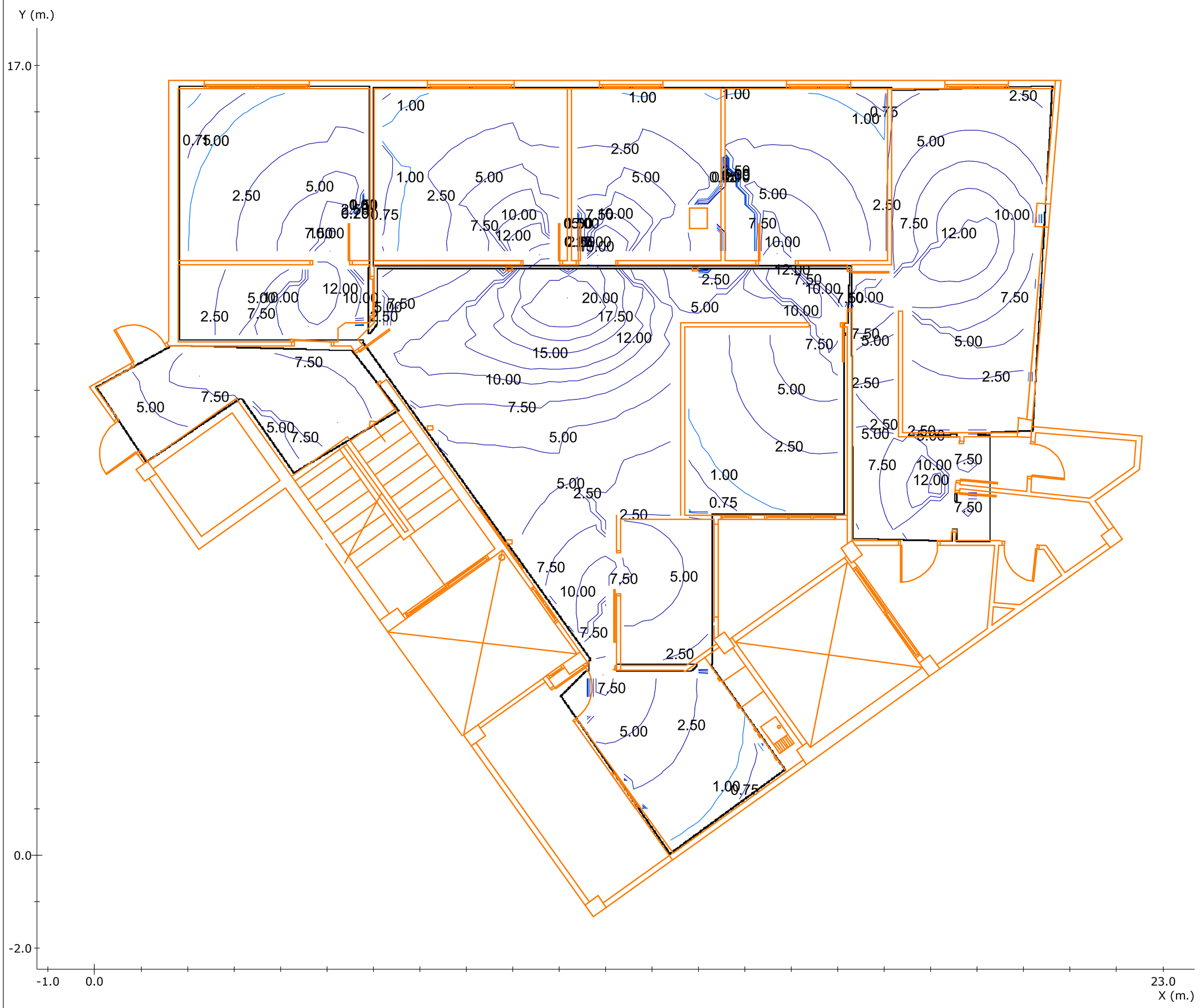
Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Nº	Referencia	Fabricante	Coordenadas						Rót.
			x	y	h	γ	α	β	
4	HYDRA C5	Daisalux	5.22	9.32	2.50	30	0	0	
5	HYDRA C5	Daisalux	6.56	10.80	2.50	-55	0	0	
6	HYDRA C5	Daisalux	9.58	12.93	2.50	0	0	0	
7	HYDRA N7 TCA	Daisalux	10.17	12.00	2.50	90	0	0	
8	HYDRA C5	Daisalux	10.82	12.91	2.50	0	0	0	
9	HYDRA C5	Daisalux	10.94	3.89	2.50	0	0	0	
10	HYDRA C5	Daisalux	11.39	6.07	2.50	-90	0	0	
11	HYDRA C5	Daisalux	14.69	12.95	2.50	0	0	0	
12	HYDRA C5	Daisalux	15.67	11.22	2.50	0	0	0	
13	HYDRA C5	Daisalux	16.54	12.16	2.50	-90	0	0	
14	HYDRA C5	Daisalux	18.81	7.40	2.50	-90	0	0	
15	HYDRA N7 TCA	Daisalux	18.86	13.43	2.50	0	0	0	
16	HYDRA C5	Daisalux	18.88	8.39	2.50	-90	0	0	

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 0.00 m.



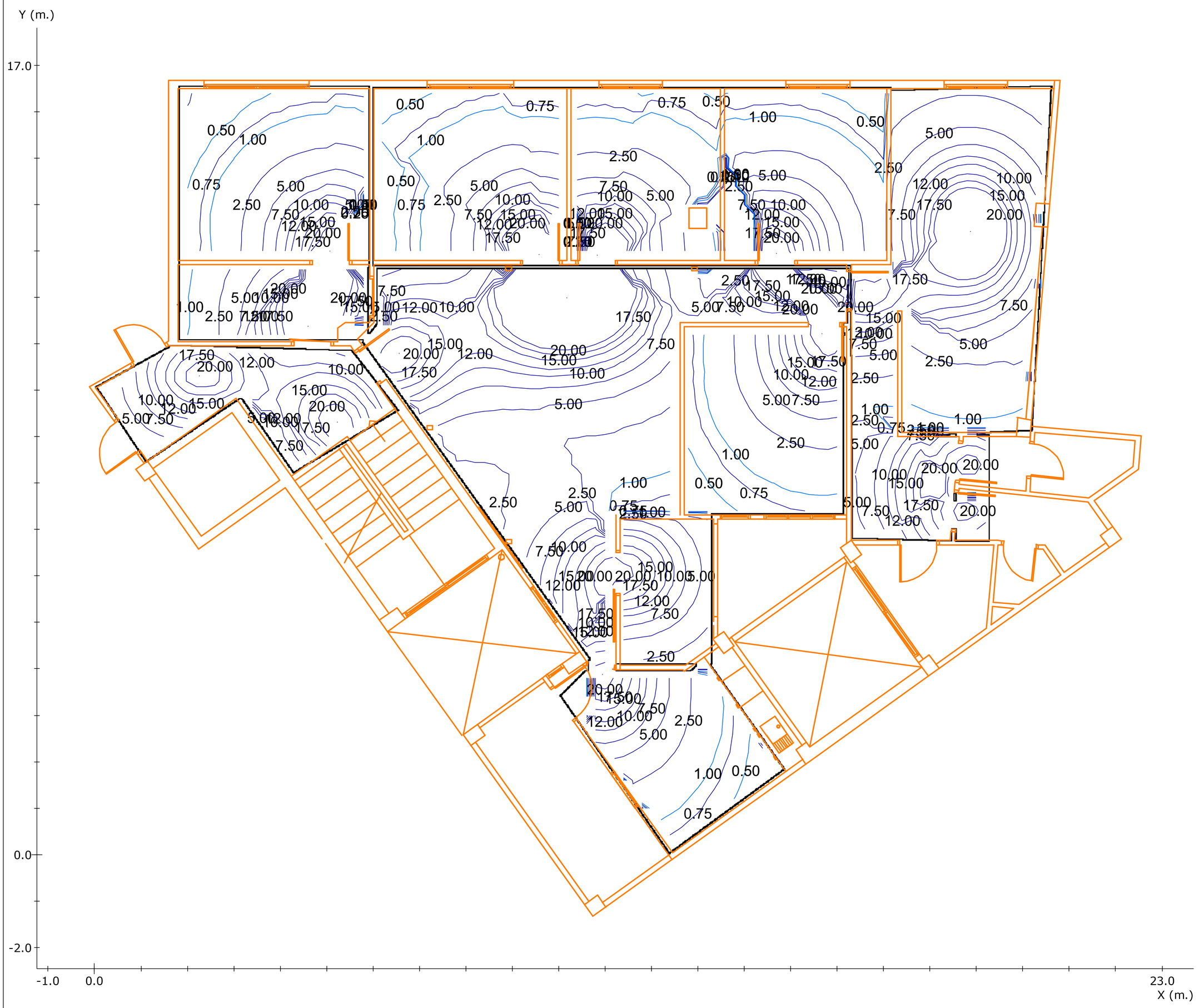
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.20 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Curvas isolux en el plano a 1.00 m.



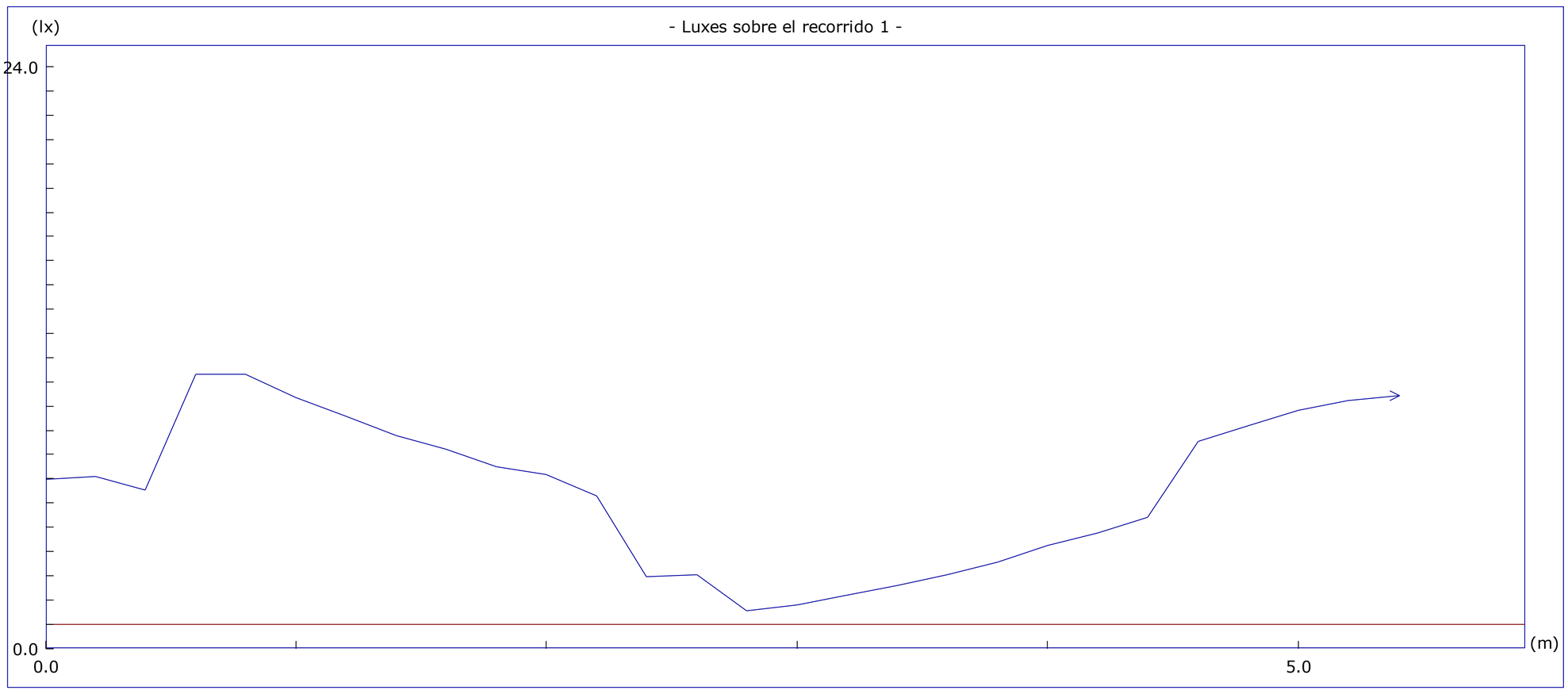
Factor de Mantenimiento: 1.000
Resolución del Cálculo: 0.20 m.

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



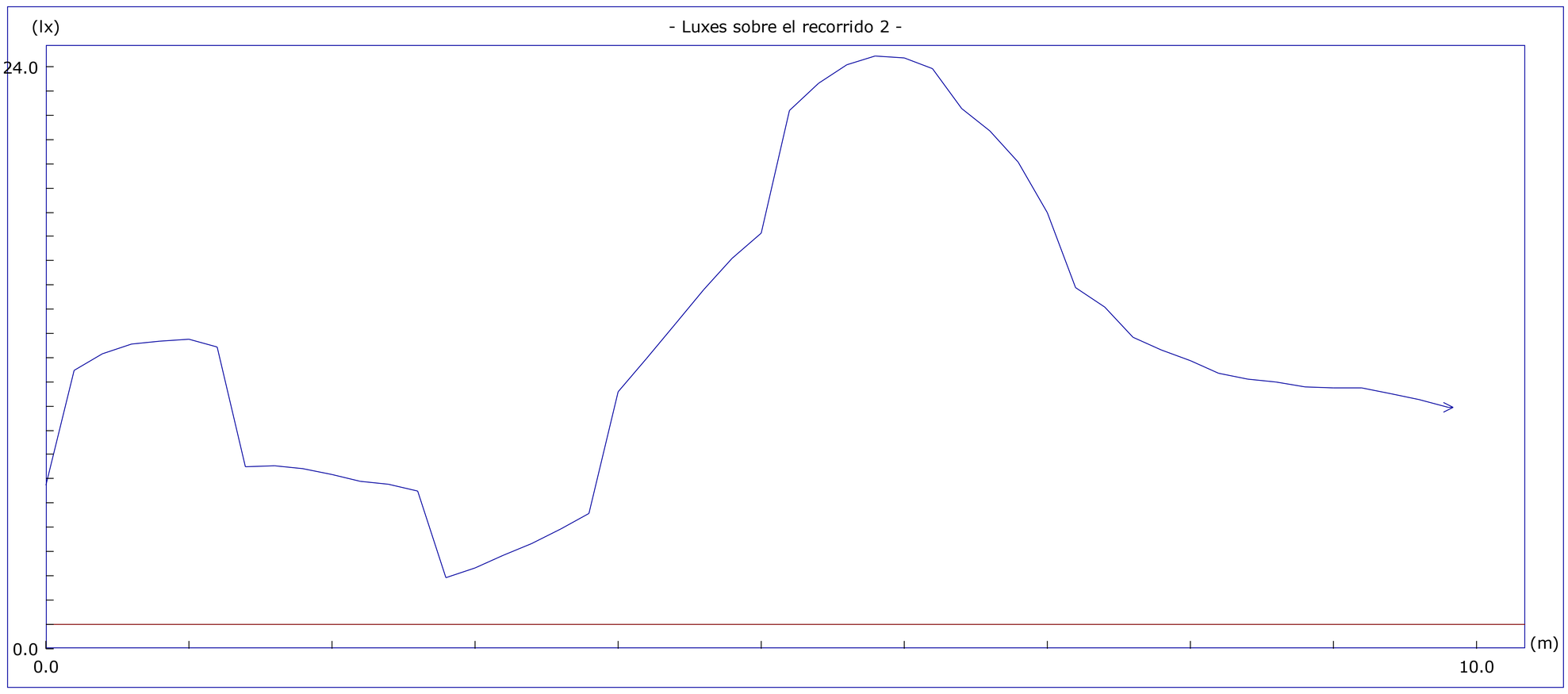
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.20 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	7.4 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	1.53 lx.
lx. máximos:		----	11.30 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



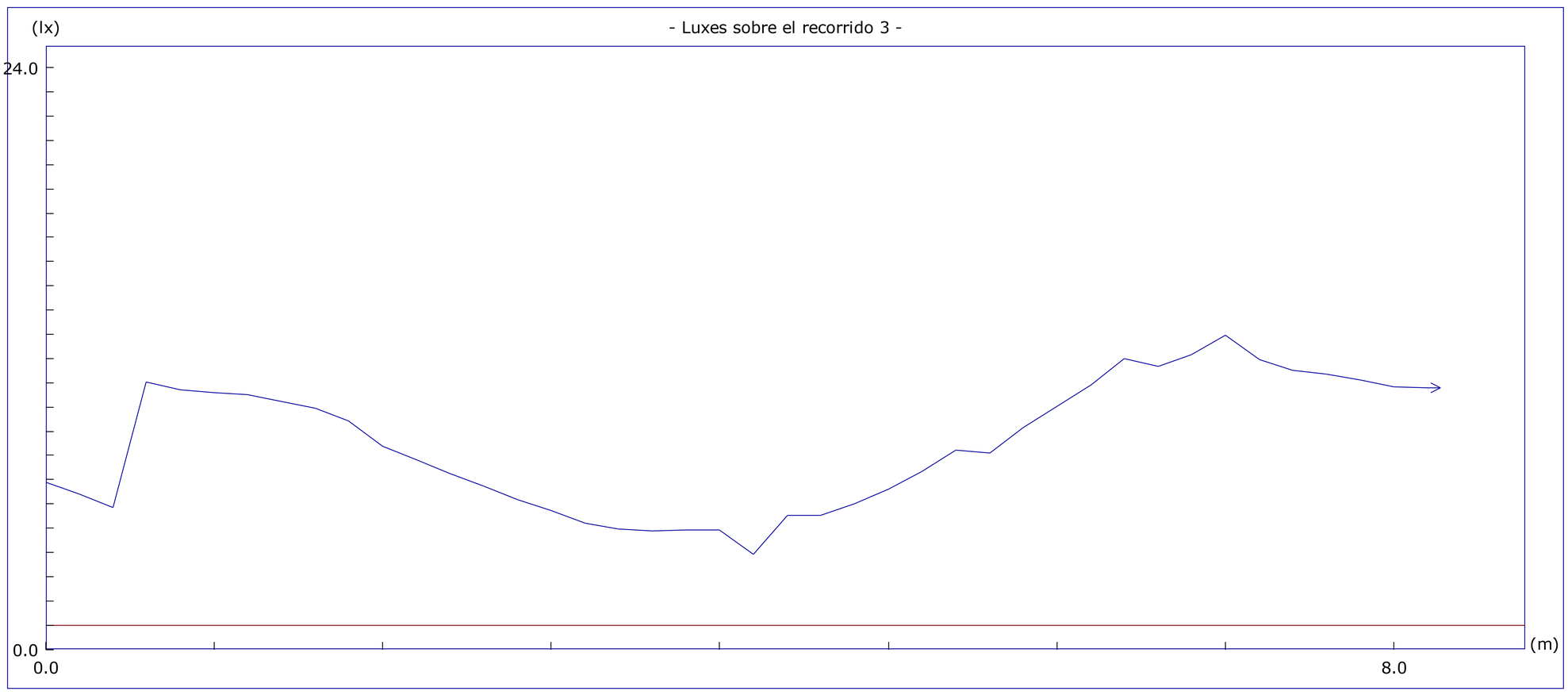
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.20 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	8.3 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	2.93 lx.
lx. máximos:		----	24.45 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



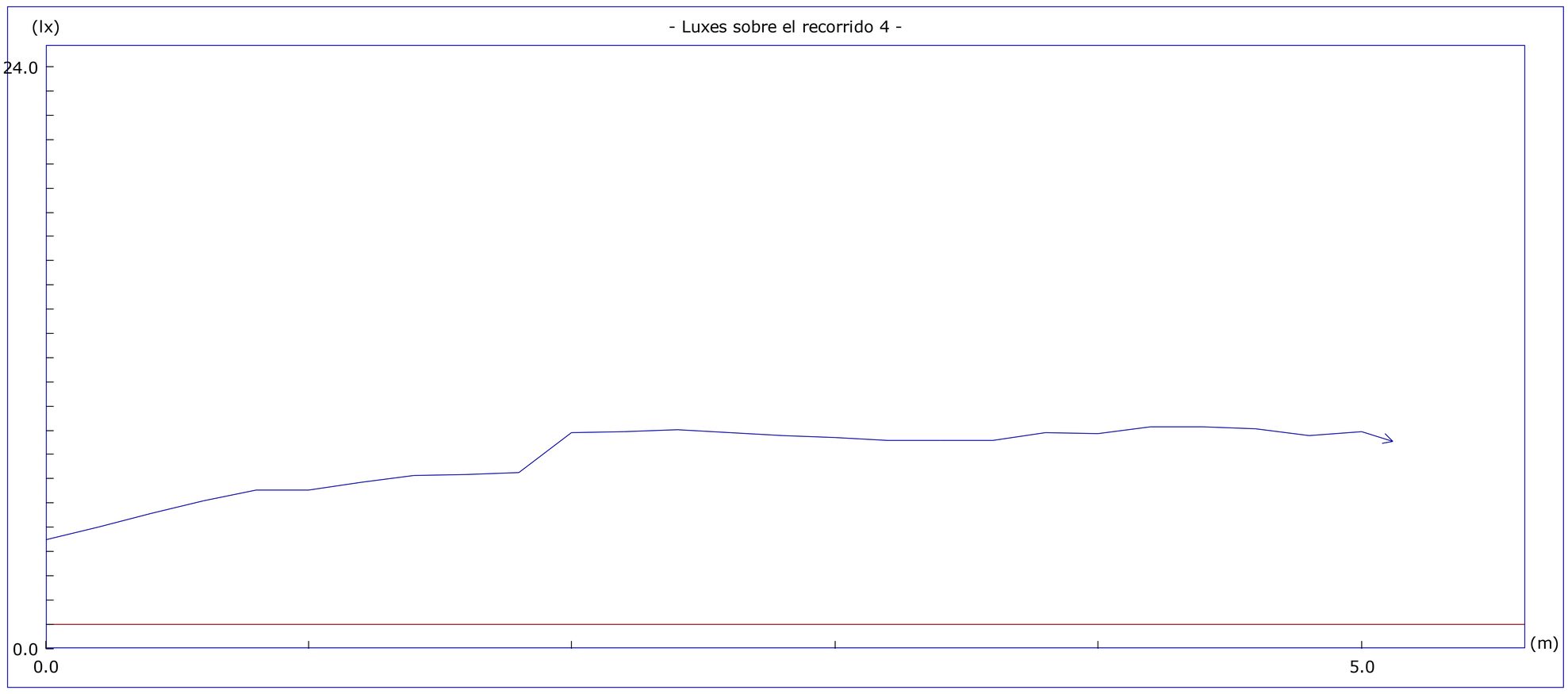
		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.20 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	3.3 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	3.91 lx.
lx. máximos:		----	12.98 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Recorridos de Evacuación



		Objetivos	Resultados
Altura del plano de medida:	0.00 m.		
Resolución del Cálculo:	0.20 m.		
Factor de Mantenimiento:	1.000		
Uniform. en recorrido:		40.0 mx/mn	2.0 mx/mn
lx. mínimos:		1.00 lx.	4.50 lx.
lx. máximos:		----	9.14 lx.
Longitud cubierta:		con 1.00 lx. o más	100.0 %

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

Plano de Situación de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Resultado de Puntos de Seguridad y Cuadros Eléctricos

Nº	Coordenadas (m.)			Resultado* (lx.)	Objetivo (lx.)
	x	y	h		
1	4.03	12.53	1.20	8.29	5.00
2	7.73	12.55	1.20	5.87	5.00

Nota 1: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Cálculo realizado a la altura de utilización del Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico (h).

Nota 2: Medidas efectuadas conforme a las normativas referentes a la instalación de iluminación de emergencia (entre ellas Reglamento de Baja Tensión, y Código Técnico de Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos.

Nota 3: Catálogo España y Portugal - 2008 Abril (4.10.45)

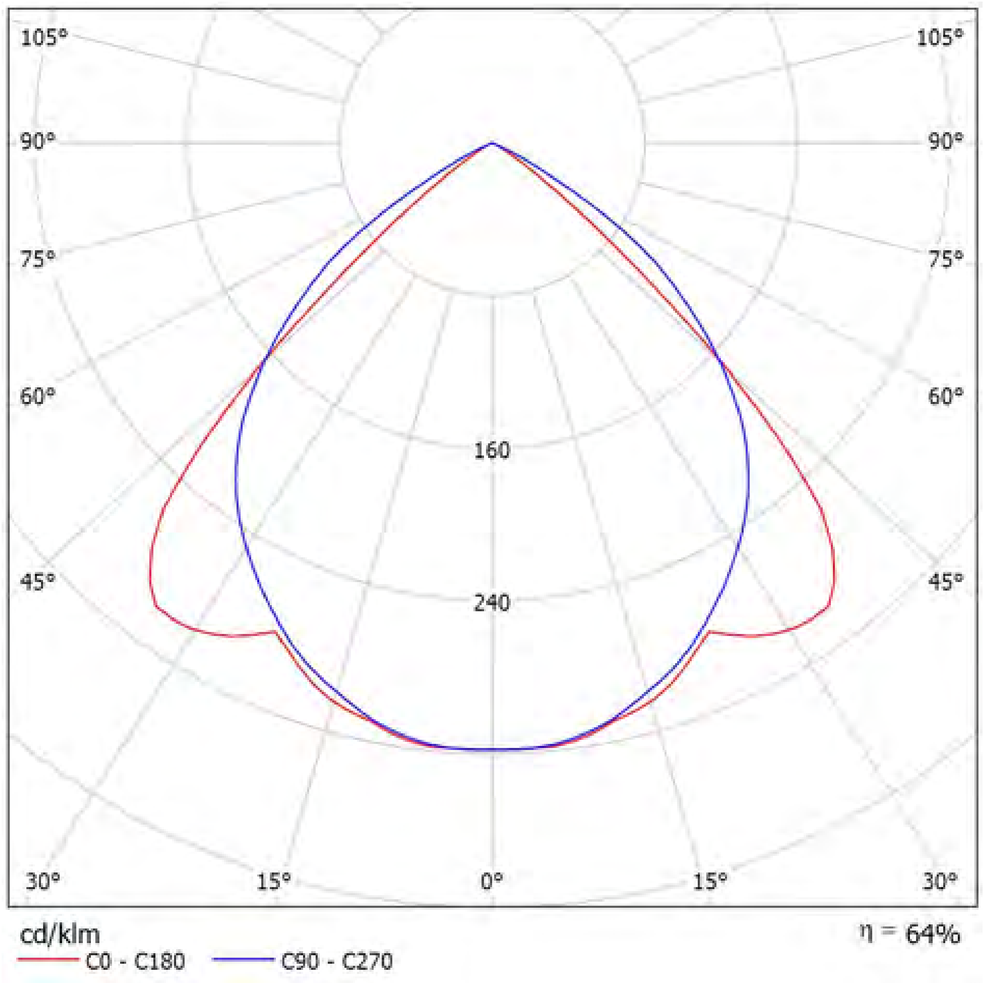
DIALux

04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.5	14.7	15.7	15.9	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	14.2	15.1	14.5	15.3	15.6	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	14.1	14.9	14.5	15.2	15.5	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	8H	14.1	14.9	14.5	15.1	15.5	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	14.1	14.8	14.4	15.1	15.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	14.1	14.4	14.5	14.9	15.3	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3

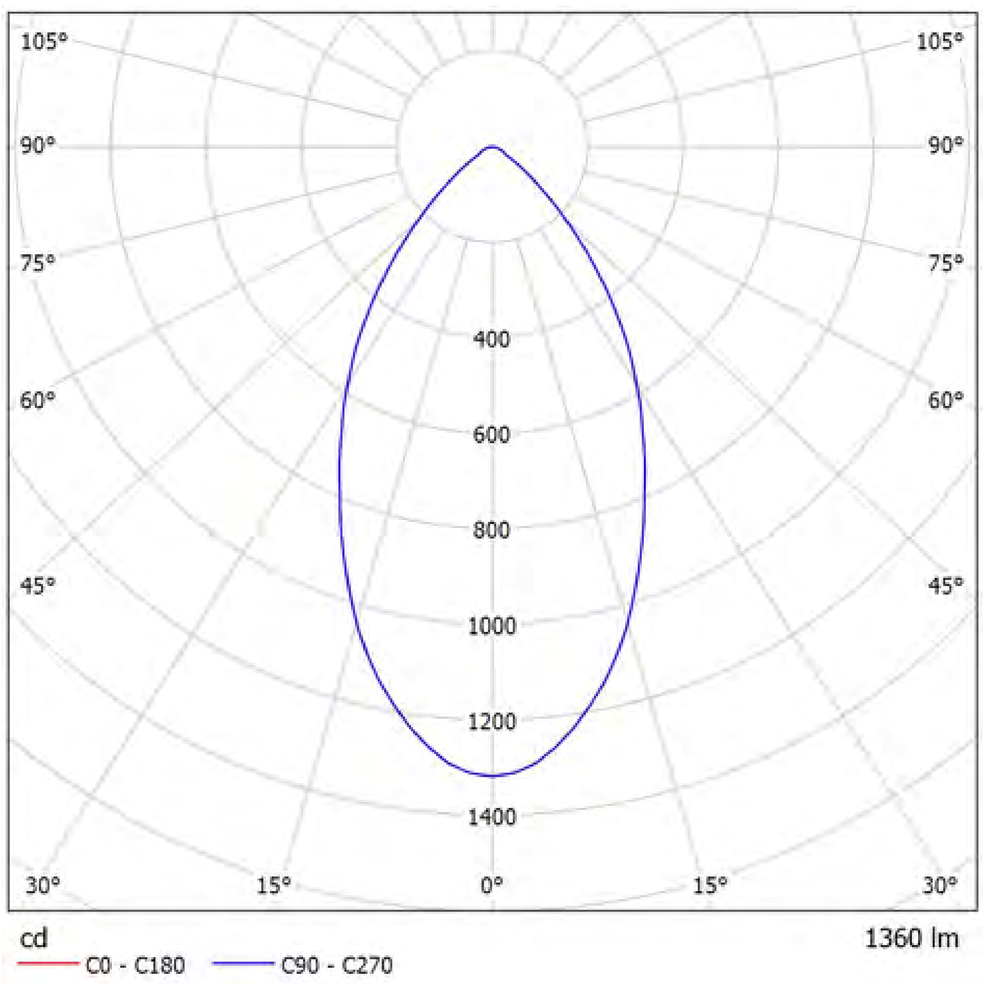
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.3 / -7.1	+0.8 / -1.2
S = 1.5H	+4.1 / -15.0	+2.0 / -7.3
S = 2.0H	+5.9 / -18.6	+3.5 / -17.7
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-5.6	-4.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 96 99 100 100

Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4
	3H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6
	4H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7
	6H	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8
	8H	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8
	12H	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9
4H	2H	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	4H	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8
	6H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	12H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2
8H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2
	8H	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.2 / -1.9
S = 1.5H	+2.9 / -2.9	+2.9 / -2.9
S = 2.0H	+4.6 / -3.2	+4.6 / -3.2
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.0	2.0
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1360lm flujo luminoso total		

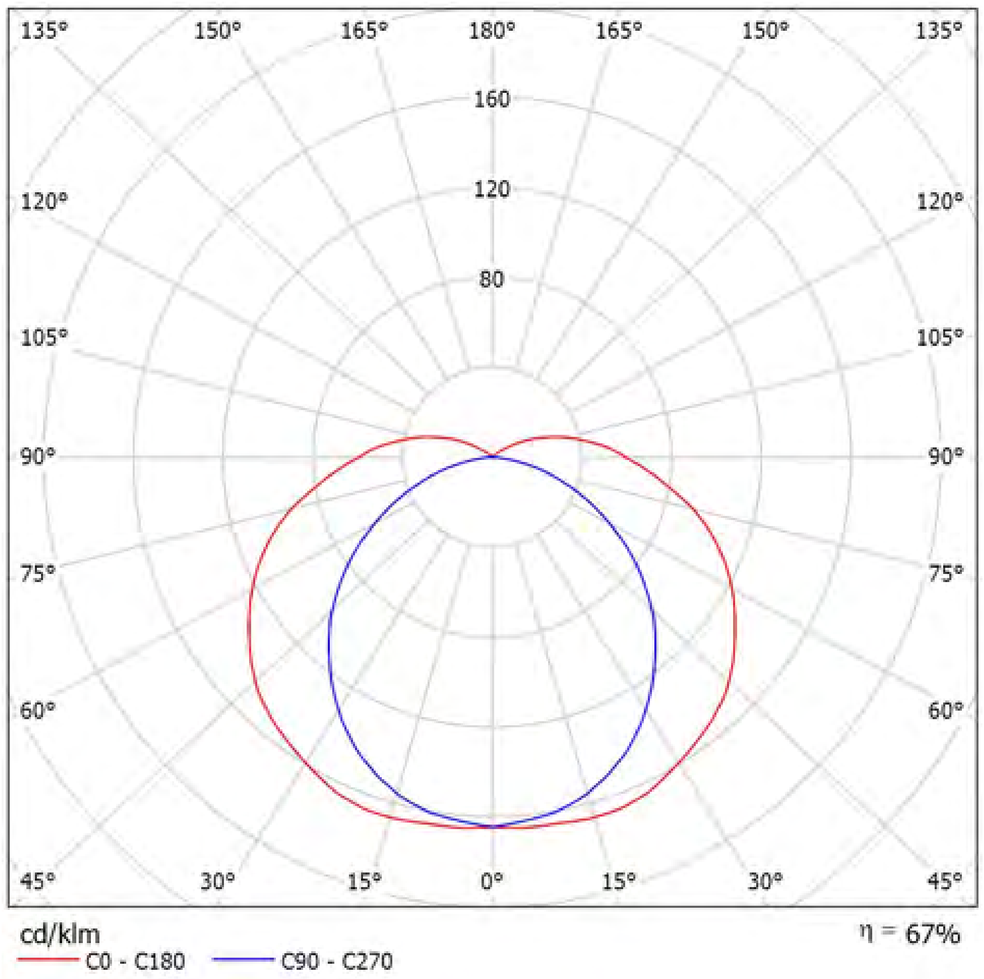
DIALux
04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW215 2xTL-D36W / Hoja de datos de luminarias

Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 38 68 88 91 67

Emisión de luz 1:



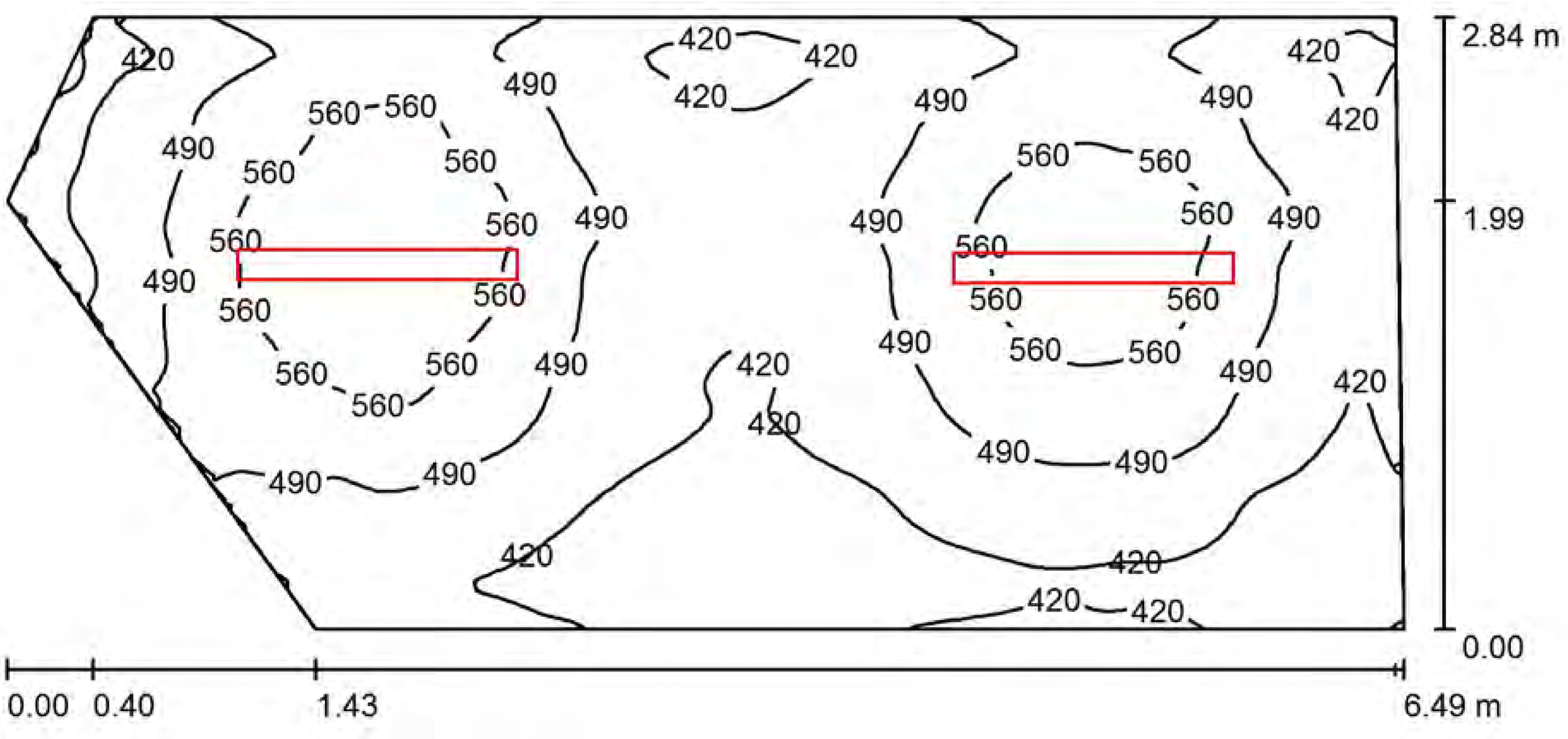
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.9	16.6	17.9	17.0	18.3	18.8
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.2	17.9	19.1	18.3	19.5	20.0
	4H	22.2	23.4	22.7	23.8	24.3	18.3	19.5	18.8	19.9	20.4
	6H	23.3	24.4	23.8	24.8	25.3	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7
	8H	23.8	24.8	24.3	25.3	25.8	18.7	19.8	19.3	20.3	20.8
	12H	24.3	25.3	24.8	25.8	26.3	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
4H	2H	19.3	20.5	19.8	20.9	21.4	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.2	20.2	19.8	20.7	21.3
	4H	23.2	24.1	23.7	24.6	25.2	19.9	20.8	20.4	21.3	21.8
	6H	24.5	25.3	25.0	25.8	26.4	20.3	21.1	20.9	21.6	22.2
	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	20.5	21.2	21.0	21.7	22.4
	12H	25.7	26.4	26.3	26.9	27.6	20.5	21.2	21.1	21.8	22.4
8H	4H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.7	21.5	21.3	22.0	22.6
	6H	25.0	25.6	25.6	26.2	26.8	21.5	22.1	22.0	22.7	23.3
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	21.7	22.3	22.3	22.9	23.5
	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	21.9	22.4	22.5	23.0	23.7
12H	4H	23.5	24.2	24.1	24.7	25.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
	6H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	22.2	22.7	22.8	23.3	24.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H	+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.2 +0.3 / -0.4	+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.3 +0.4 / -0.7
Tabla estándar	BK10	BK14
Sumando de corrección	8.7	4.0
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm flujo luminoso total		

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 7 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	478	304	623	0.636
Suelo	68	425	340	500	0.801
Techo	70	360	285	540	0.791
Paredes (5)	86	405	307	590	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

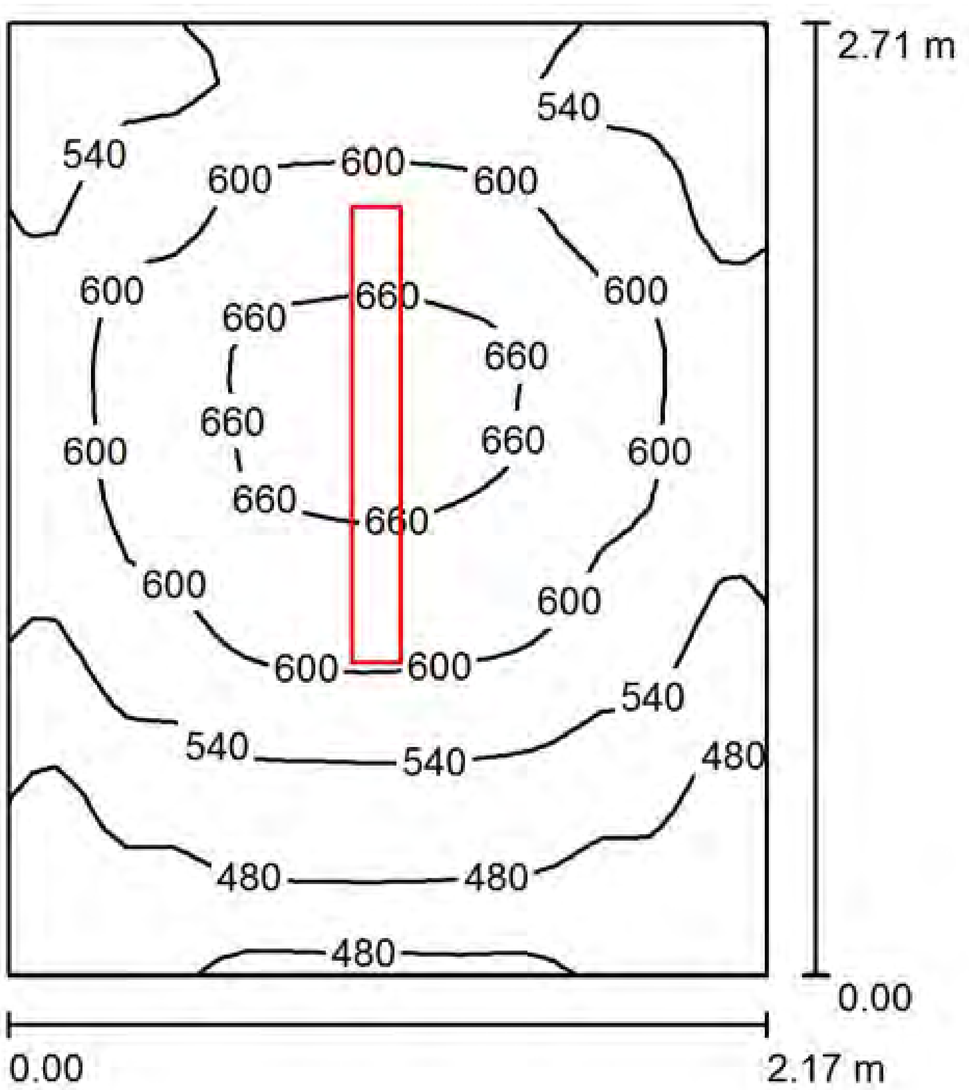
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
			Total: 8978	Total: 13400	170.0

Valor de eficiencia energética: 10.13 W/m² = 2.12 W/m²/100 lx (Base: 16.78 m²)

DIALux
04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 8 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:35

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	563	408	682	0.724
Suelo	68	468	386	524	0.826
Techo	70	434	327	596	0.754
Paredes (4)	86	465	340	678	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

UGR (CIE, SHR = 0.25.)

	Longi-	Tran
Pared izq	19	17
Pared inferior	19	17

al eje de luminaria

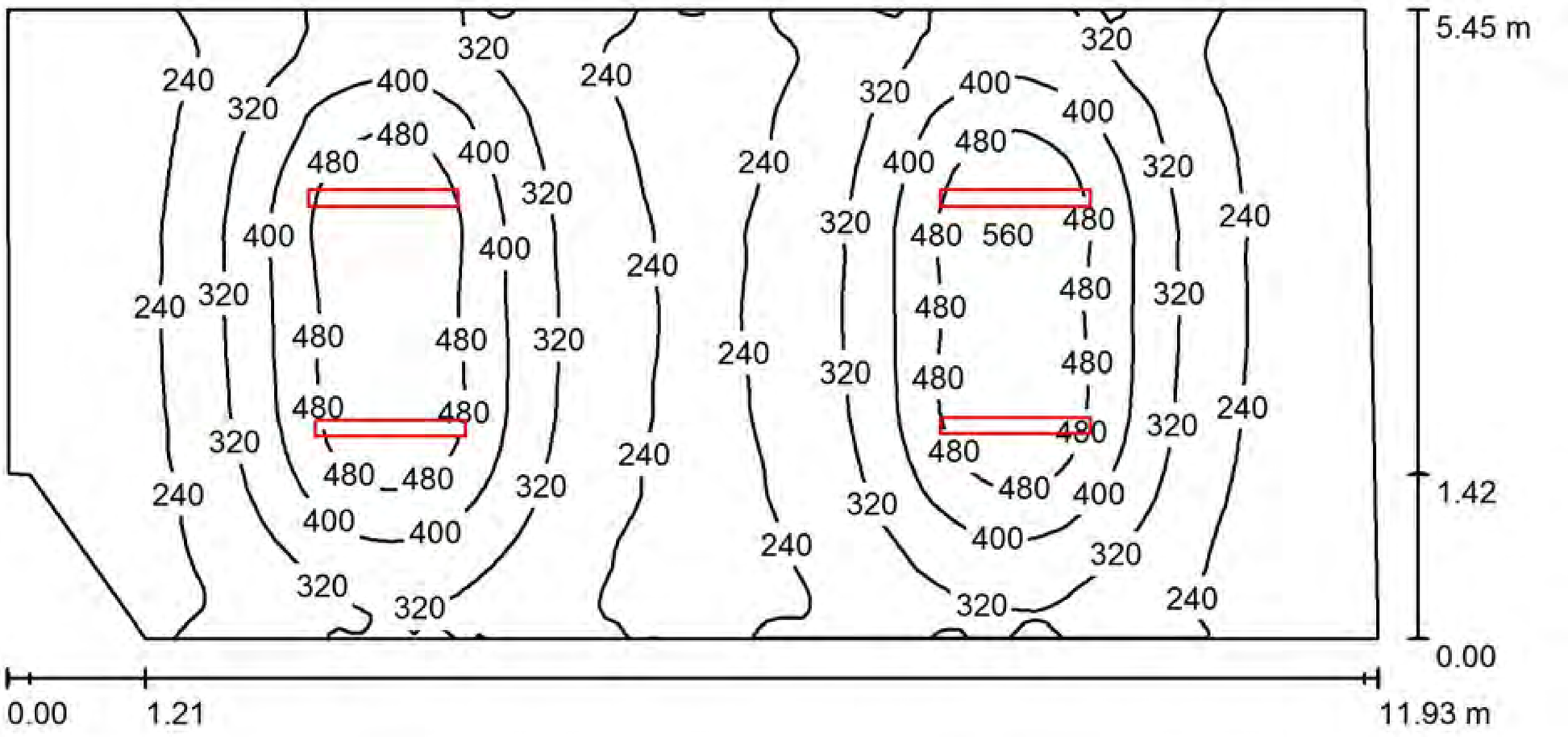
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	4489	Total: 6700	85.0

Valor de eficiencia energética: 14.49 W/m² = 2.57 W/m²/100 lx (Base: 5.87 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	315	169	566	0.535
Suelo	68	297	184	406	0.619
Techo	70	229	163	428	0.713
Paredes (6)	86	254	164	397	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

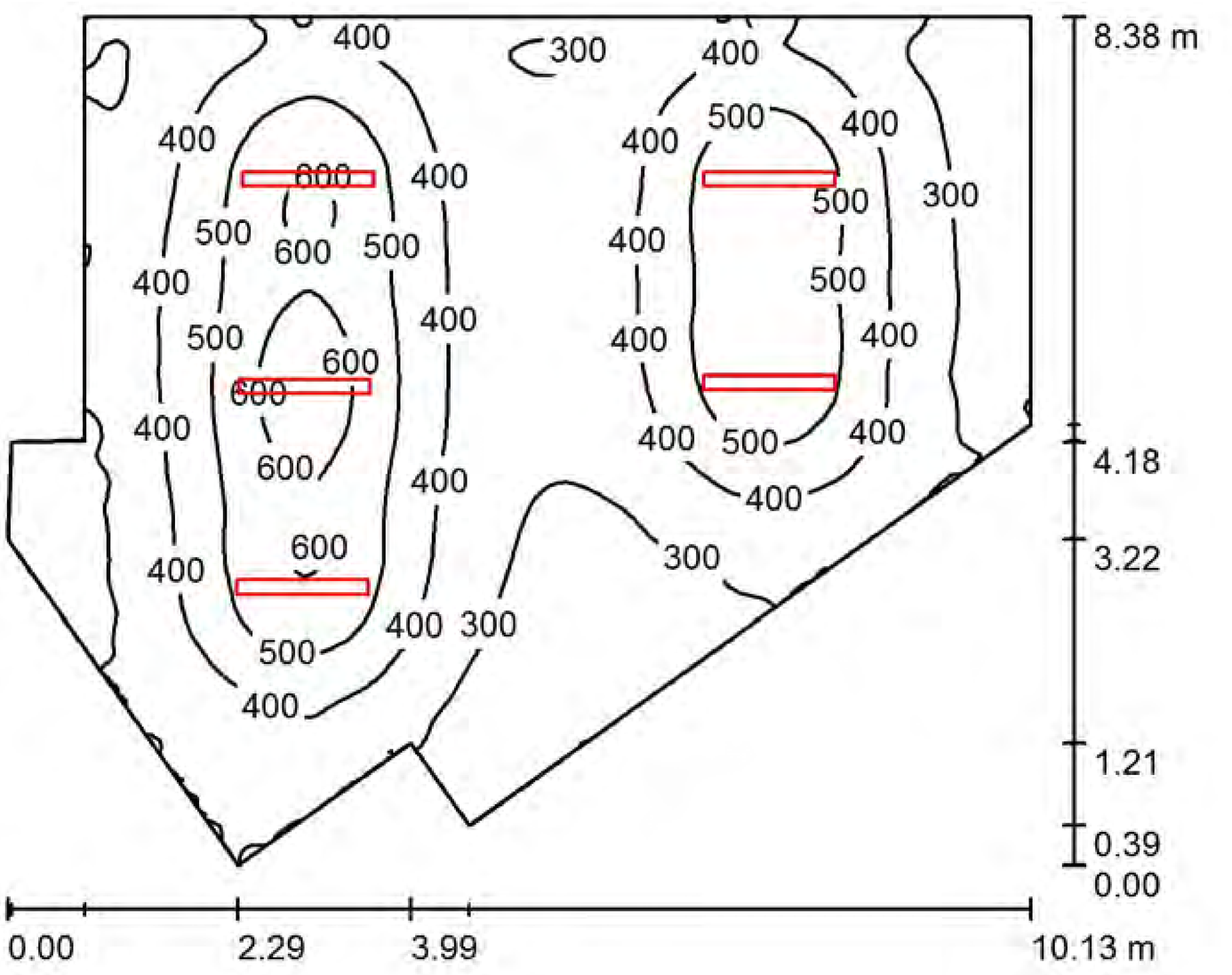
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
			Total: 17956	Total: 26800	340.0

Valor de eficiencia energética: 5.34 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Base: 63.65 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 2 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:108

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	397	190	649	0.478
Suelo	68	374	266	485	0.710
Techo	70	286	220	480	0.770
Paredes (9)	86	316	207	444	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

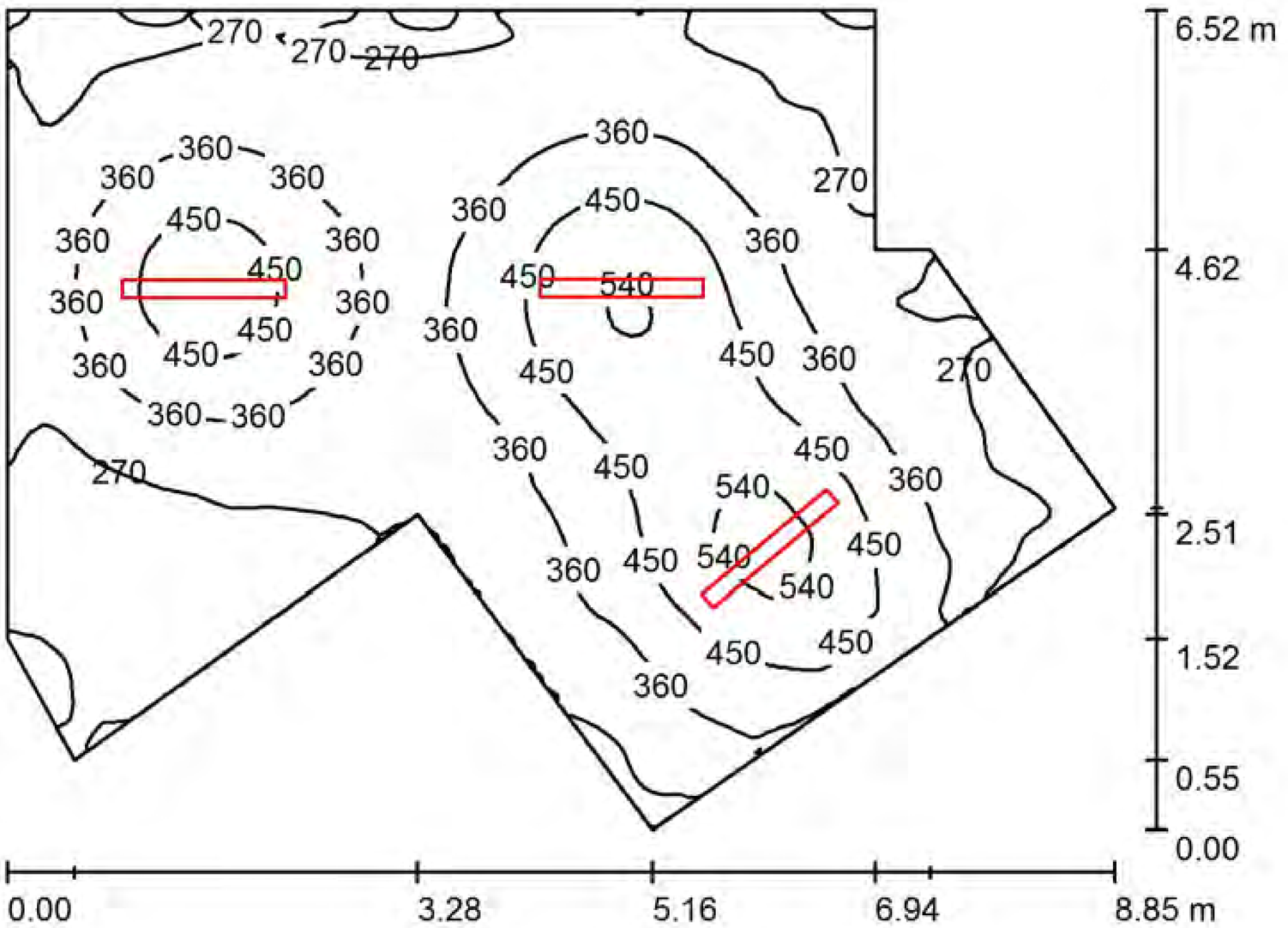
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	22445	Total: 33500	425.0

Valor de eficiencia energética: 6.71 W/m² = 1.69 W/m²/100 lx (Base: 63.31 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 3 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	348	146	568	0.420
Suelo	68	322	190	444	0.591
Techo	70	250	171	470	0.685
Paredes (9)	86	272	178	473	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

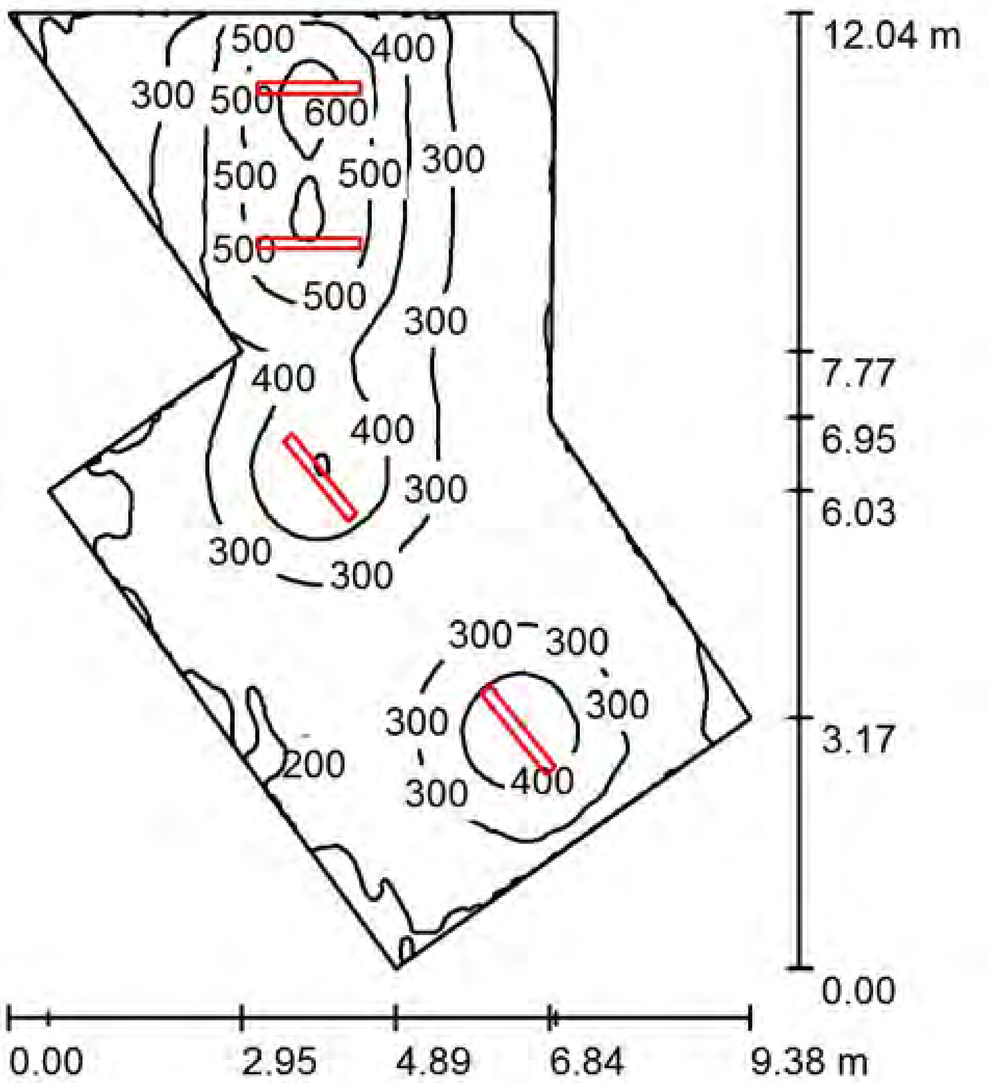
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	13467	Total: 20100	255.0

Valor de eficiencia energética: 6.26 W/m² = 1.80 W/m²/100 lx (Base: 40.73 m²)

DIALux
04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 4 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:155

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	318	152	635	0.478
Suelo	68	301	191	499	0.632
Techo	70	234	167	508	0.712
Paredes (7)	86	262	160	671	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

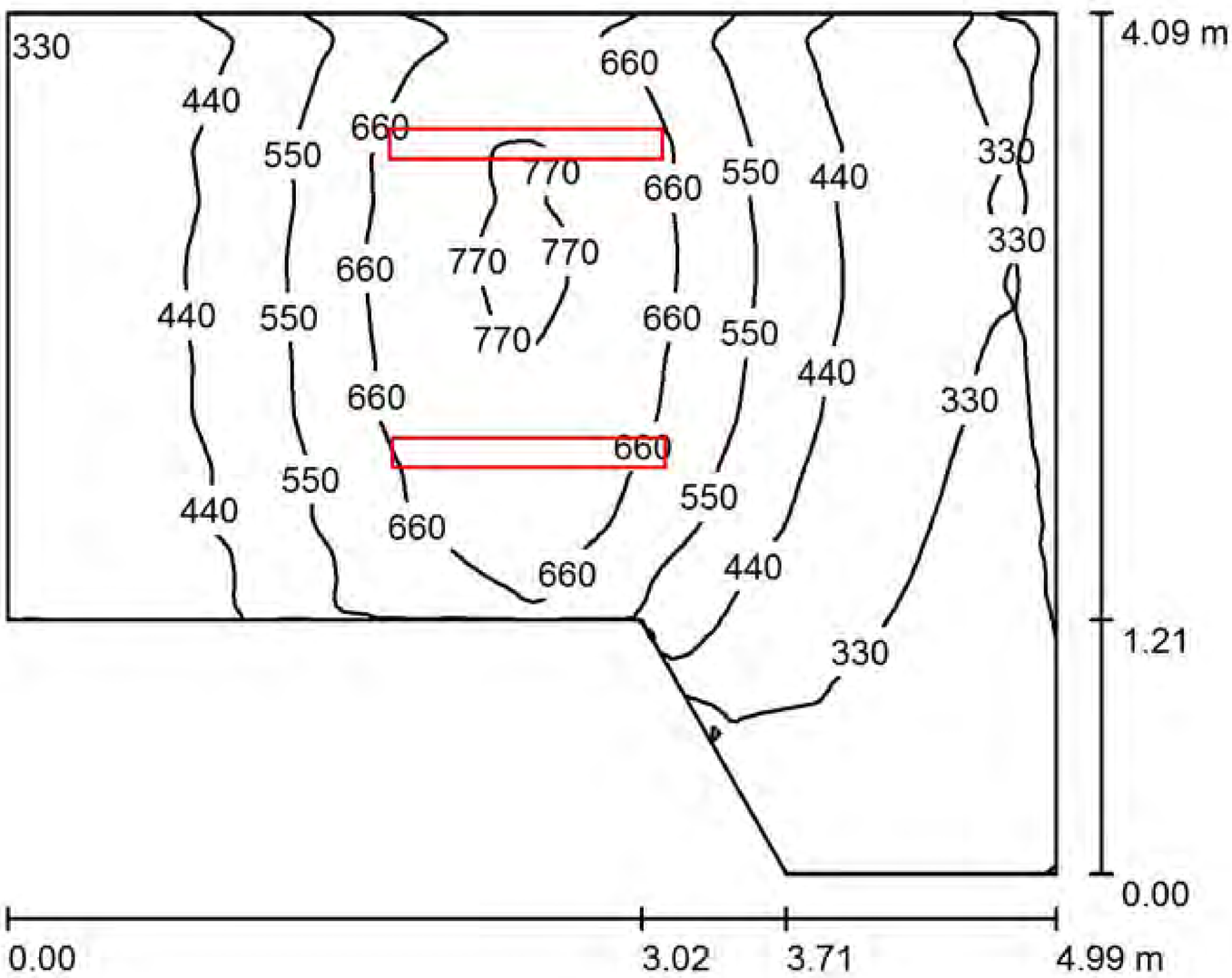
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	17956	Total: 26800	340.0

Valor de eficiencia energética: 5.42 W/m² = 1.70 W/m²/100 lx (Base: 62.69 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 5 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:53

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	488	246	789	0.504
Suelo	68	434	274	579	0.630
Techo	70	359	227	692	0.632
Paredes (7)	86	387	234	1101	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

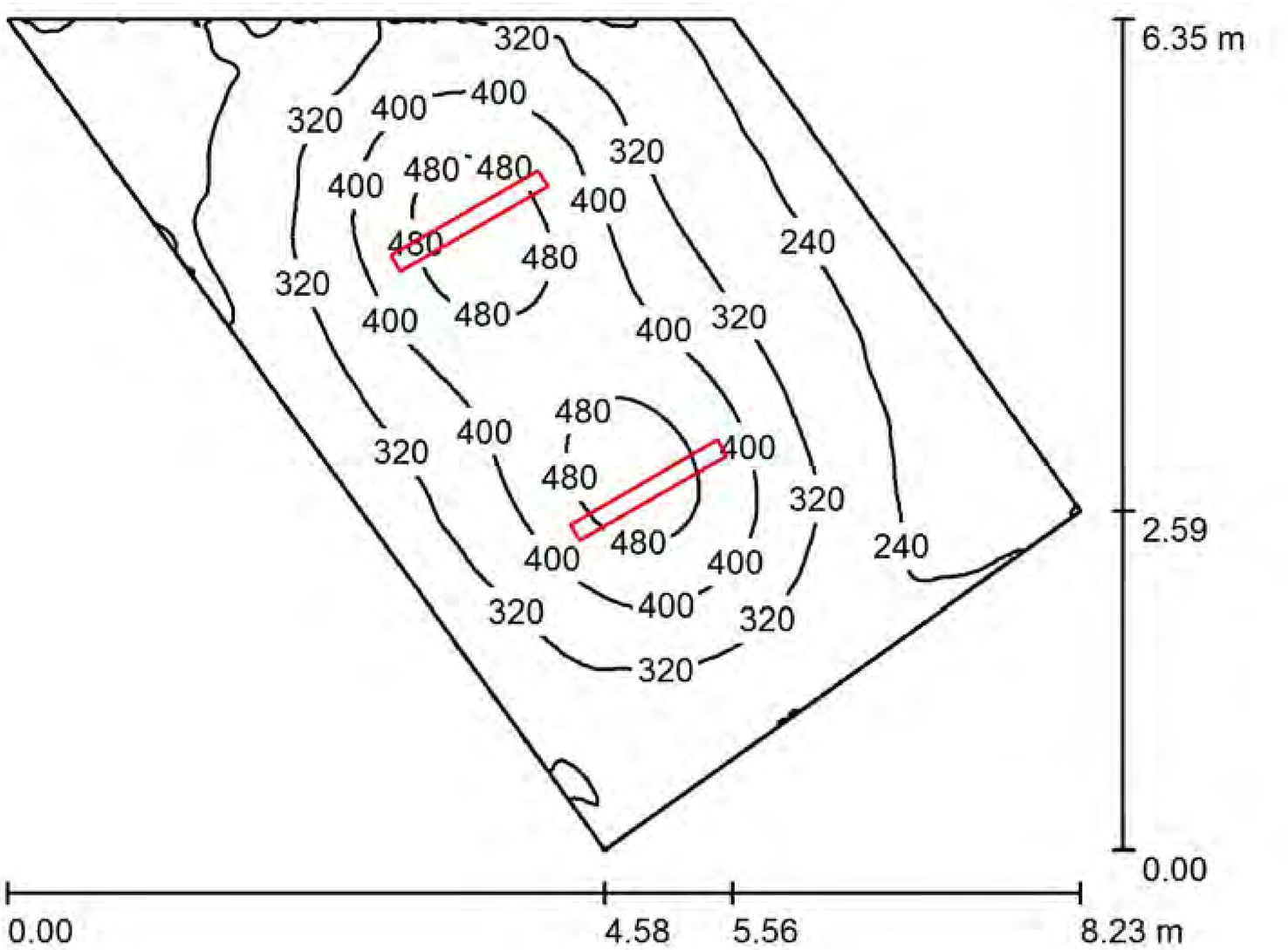
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	8978	Total: 13400	170.0

Valor de eficiencia energética: 10.41 W/m² = 2.13 W/m²/100 lx (Base: 16.33 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo 6 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:82

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	329	147	526	0.448
Suelo	68	302	183	387	0.605
Techo	70	235	165	423	0.702
Paredes (4)	86	255	163	388	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

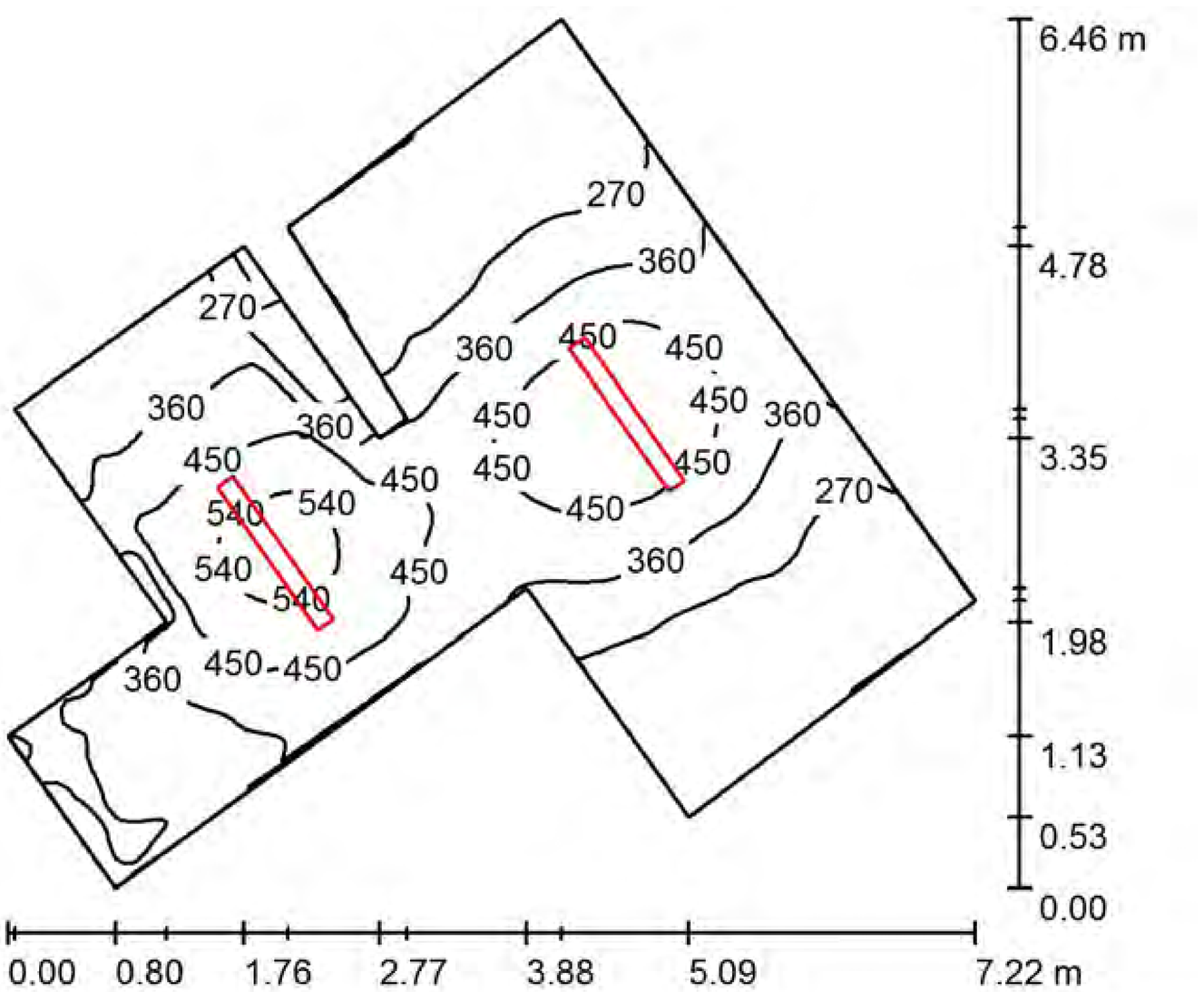
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	8978	Total: 13400	170.0

Valor de eficiencia energética: 6.07 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Base: 27.99 m²)

DIALux
04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala máquinas / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	345	163	568	0.473
Suelo	68	312	200	491	0.641
Techo	70	252	165	474	0.657
Paredes (12)	86	274	165	628	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

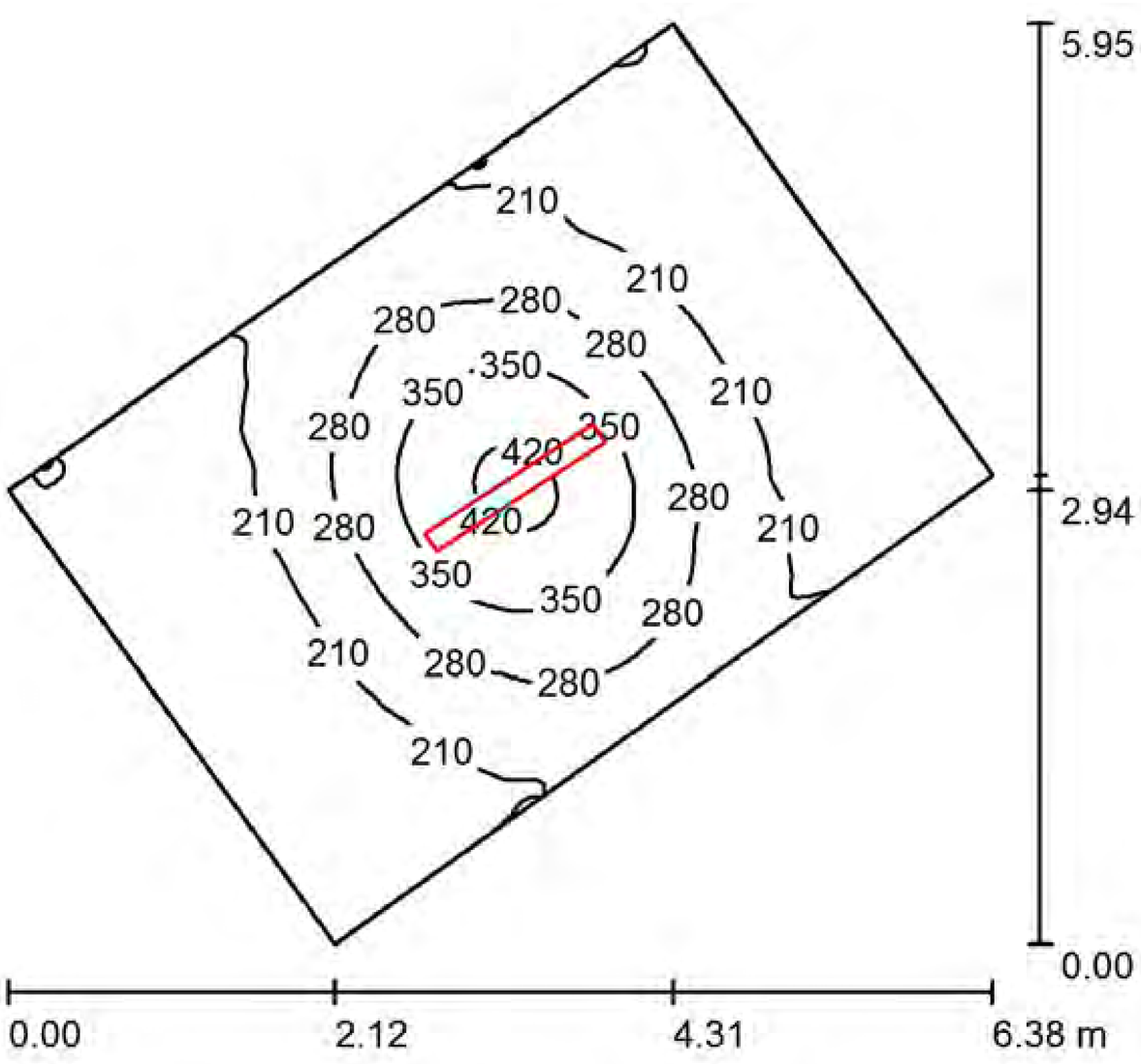
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	8978	Total: 13400	170.0

Valor de eficiencia energética: 7.27 W/m² = 2.10 W/m²/100 lx (Base: 23.40 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala ET / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:77

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	233	128	432	0.548
Suelo	68	210	147	275	0.700
Techo	70	166	126	353	0.756
Paredes (4)	86	182	129	278	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

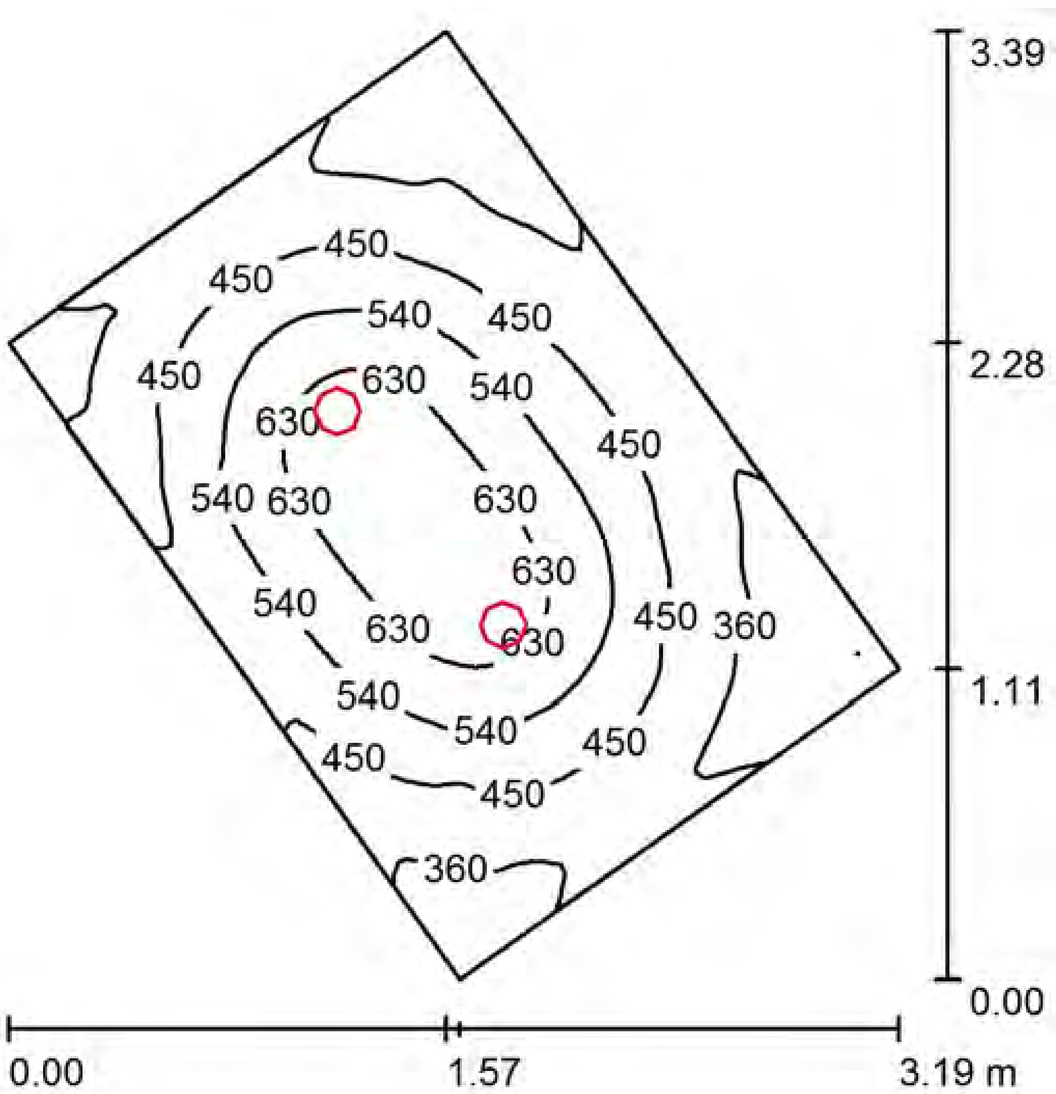
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	4489	Total: 6700	85.0

Valor de eficiencia energética: 4.50 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Base: 18.87 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.620 m — Valores en Lux, Escala 1:44

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	467	264	686	0.564
Suelo	68	411	305	494	0.742
Techo	70	234	191	261	0.814
Paredes (4)	86	283	180	427	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

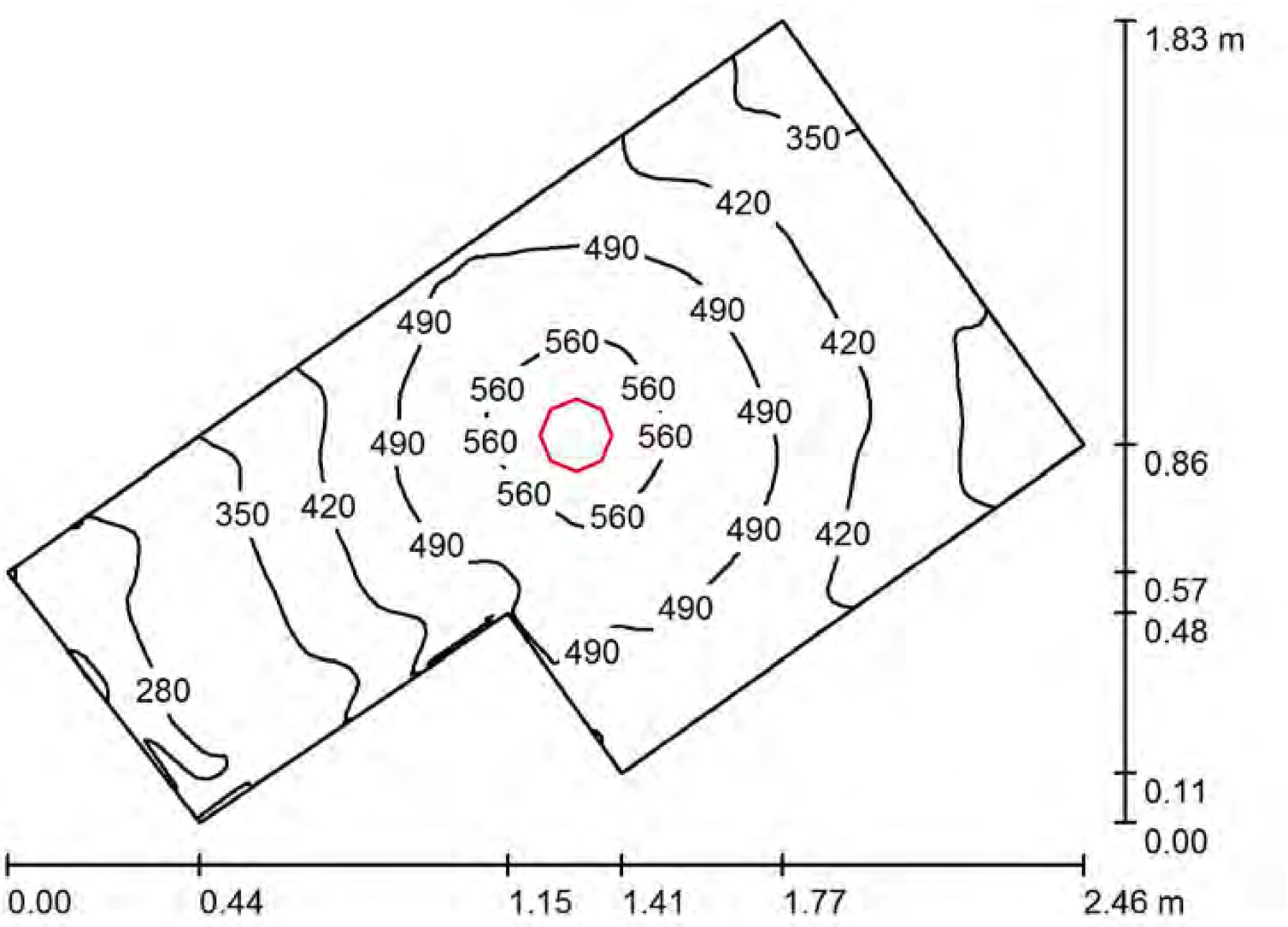
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	2720	Total: 2720	43.8

Valor de eficiencia energética: 8.14 W/m² = 1.74 W/m²/100 lx (Base: 5.38 m²)

DIALux
04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 2 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.620 m — Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	428	240	587	0.561
Suelo	68	339	255	424	0.753
Techo	70	214	163	260	0.762
Paredes (6)	86	266	152	494	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

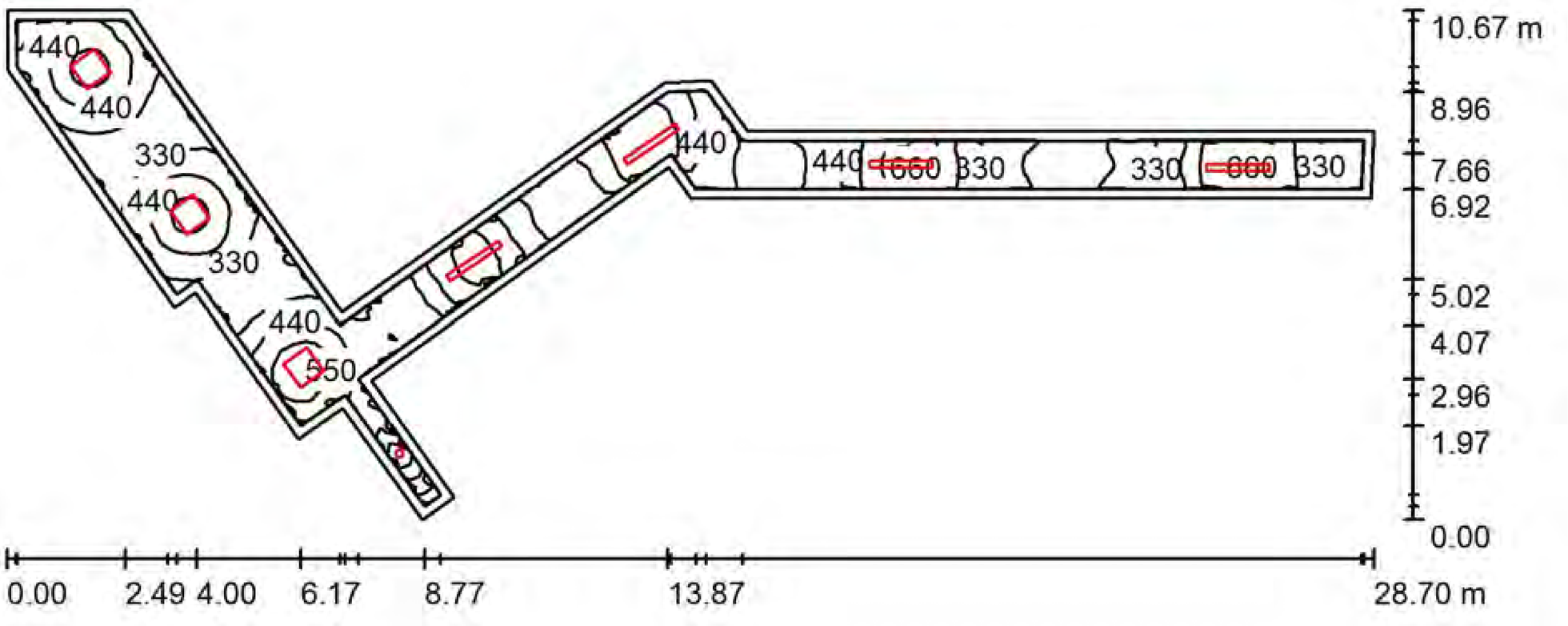
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	1360	Total: 1360	21.9

Valor de eficiencia energética: 10.08 W/m² = 2.35 W/m²/100 lx (Base: 2.17 m²)

DIALux
04.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.500 m

Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	422	191	712	0.452
Suelo	68	370	208	634	0.561
Techo	70	296	182	802	0.616
Paredes (19)	86	340	169	1086	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
2	1	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
3	4	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W (1.000)	4489	6700	85.0
		Total:	28489	Total: 42560	565.9

Valor de eficiencia energética: 8.99 W/m² = 2.13 W/m²/100 lx (Base: 62.93 m²)

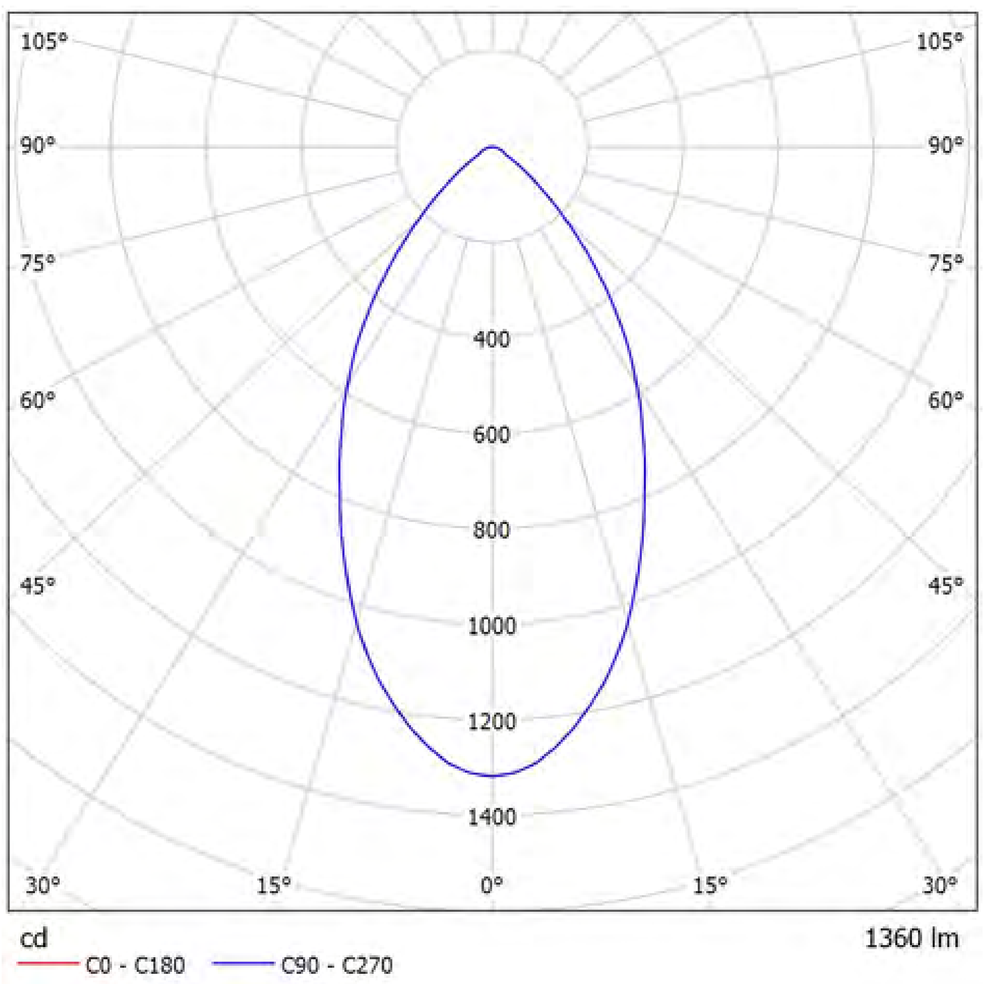
DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 96 99 100 100

Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

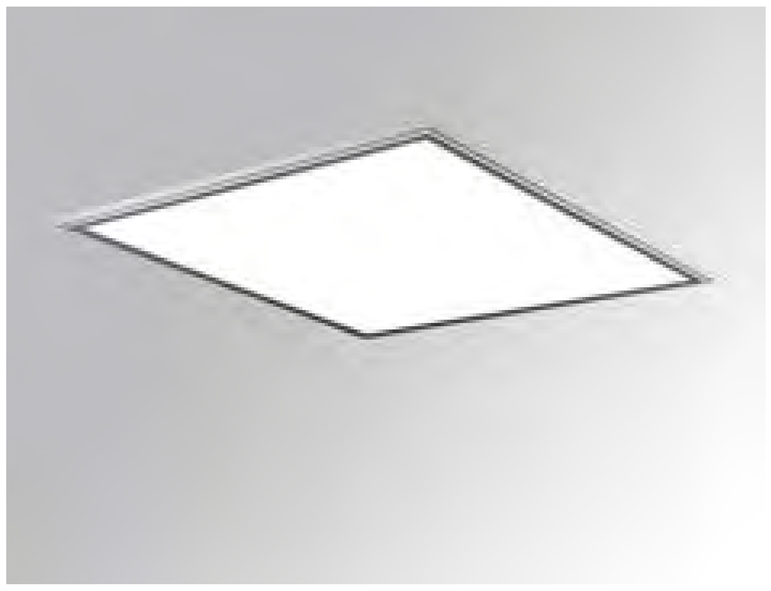
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4
	3H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6
	4H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7
	6H	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8
	8H	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8
	12H	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9
4H	2H	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	4H	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8
	6H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	12H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2
8H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2
	8H	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.2 / -1.9
S = 1.5H	+2.9 / -2.9	+2.9 / -2.9
S = 2.0H	+4.6 / -3.2	+4.6 / -3.2
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.0	2.0

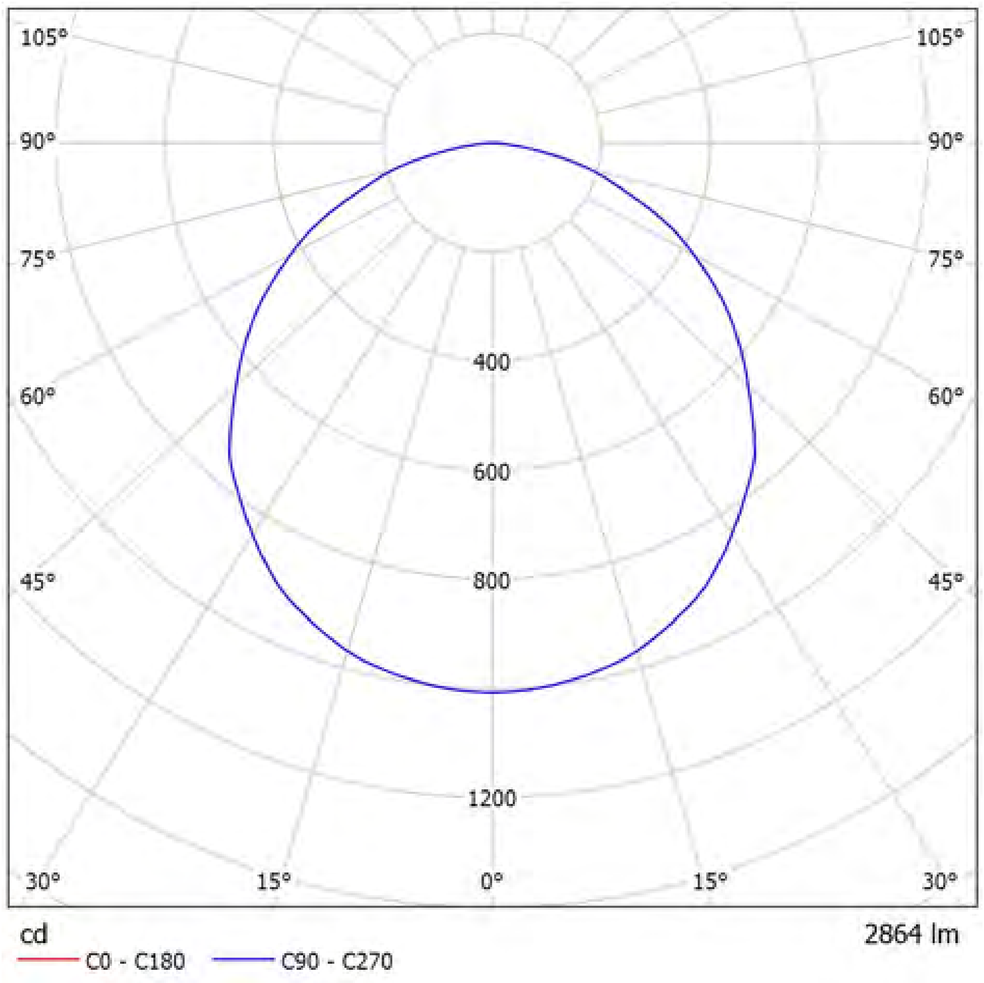
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1360lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y equipo multi-potencia de entre 27W y 39W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1
	3H	17.8	19.0	18.1	19.3	19.6	17.8	19.0	18.2	19.3	19.6
	4H	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1
	6H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4
	8H	18.8	19.8	19.2	20.2	20.5	18.9	19.9	19.2	20.2	20.5
	12H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.5	18.9	19.8	19.3	20.2	20.5
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7
	3H	18.7	19.6	19.0	20.0	20.3	18.7	19.6	19.1	20.0	20.3
	4H	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0
	6H	19.8	20.6	20.3	21.0	21.4	19.9	20.6	20.3	21.0	21.4
	8H	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5
	12H	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5
8H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.2	19.7	20.4	20.1	20.7	21.2
	6H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	12H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9
12H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1
	6H	20.3	20.7	20.7	21.2	21.7	20.3	20.8	20.8	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.5	20.9	20.9	21.3	21.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.4	+0.2 / -0.4
S = 2.0H	+0.5 / -0.7	+0.5 / -0.7
Tabla estándar	BK05	BK05
Sumando de corrección	2.9	2.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2864lm flujo luminoso total

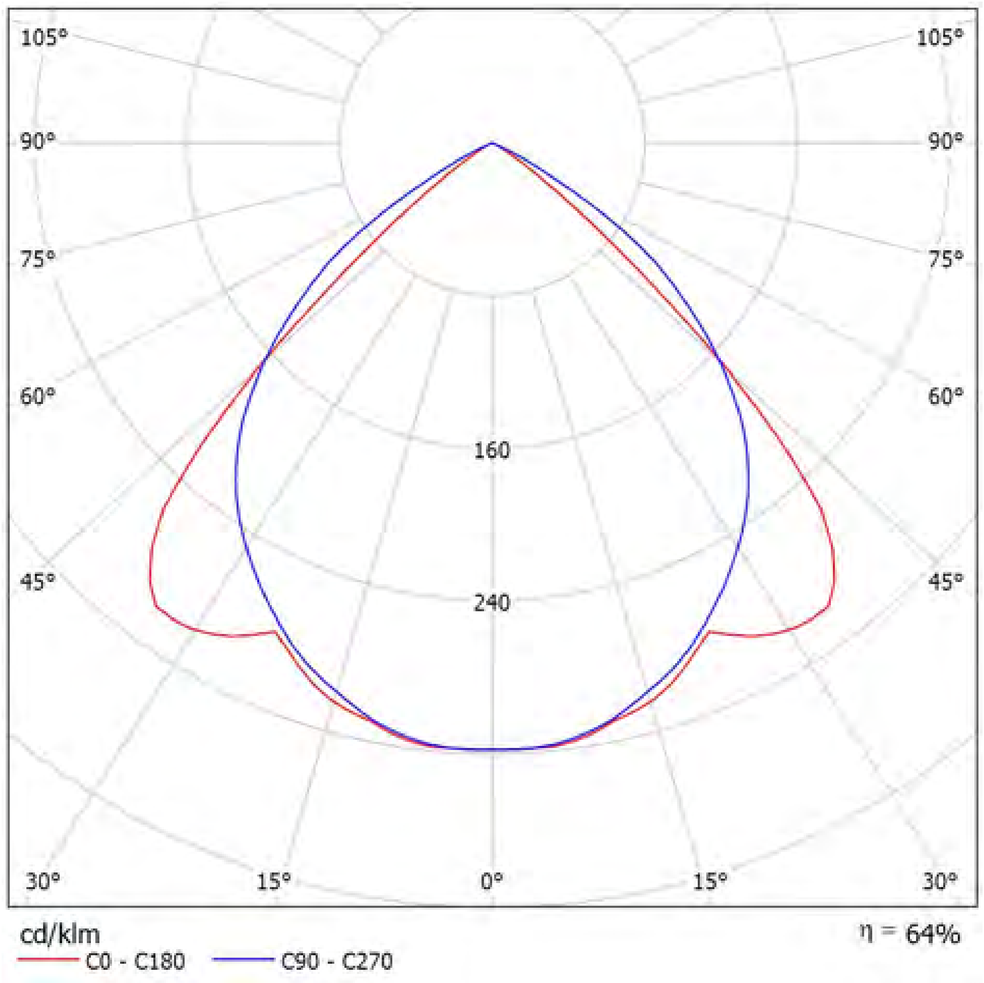
DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.5	14.7	15.7	15.9	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	14.2	15.1	14.5	15.3	15.6	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	14.1	14.9	14.5	15.2	15.5	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	8H	14.1	14.9	14.5	15.1	15.5	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	14.1	14.8	14.4	15.1	15.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	14.1	14.4	14.5	14.9	15.3	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.3 / -7.1	+0.8 / -1.2
S = 1.5H	+4.1 / -15.0	+2.0 / -7.3
S = 2.0H	+5.9 / -18.6	+3.5 / -17.7
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-5.6	-4.5

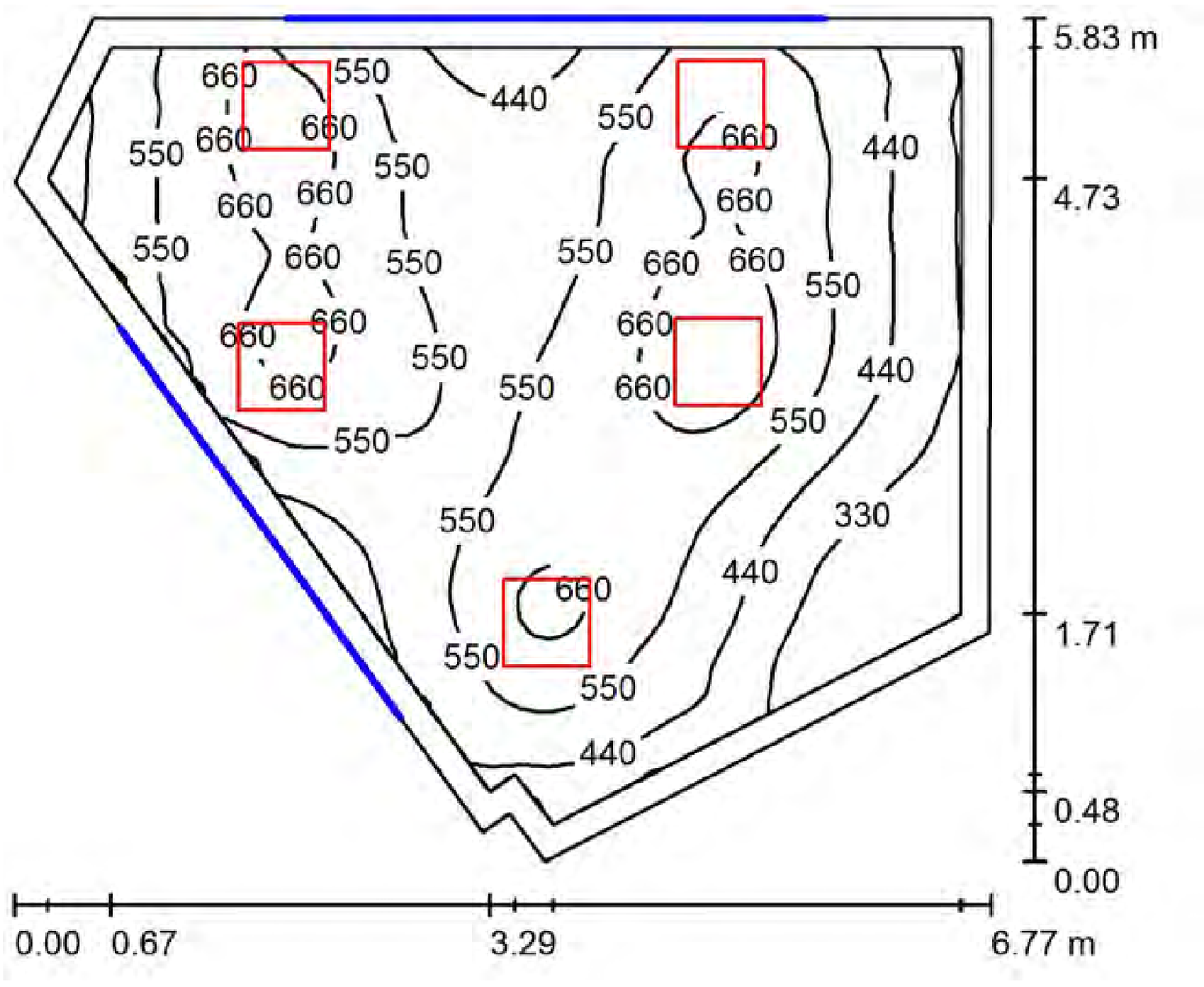
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm flujo luminoso total

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	531	231	732	0.436
Suelo	68	481	292	586	0.607
Techo	70	266	211	377	0.790
Paredes (7)	86	317	154	830	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

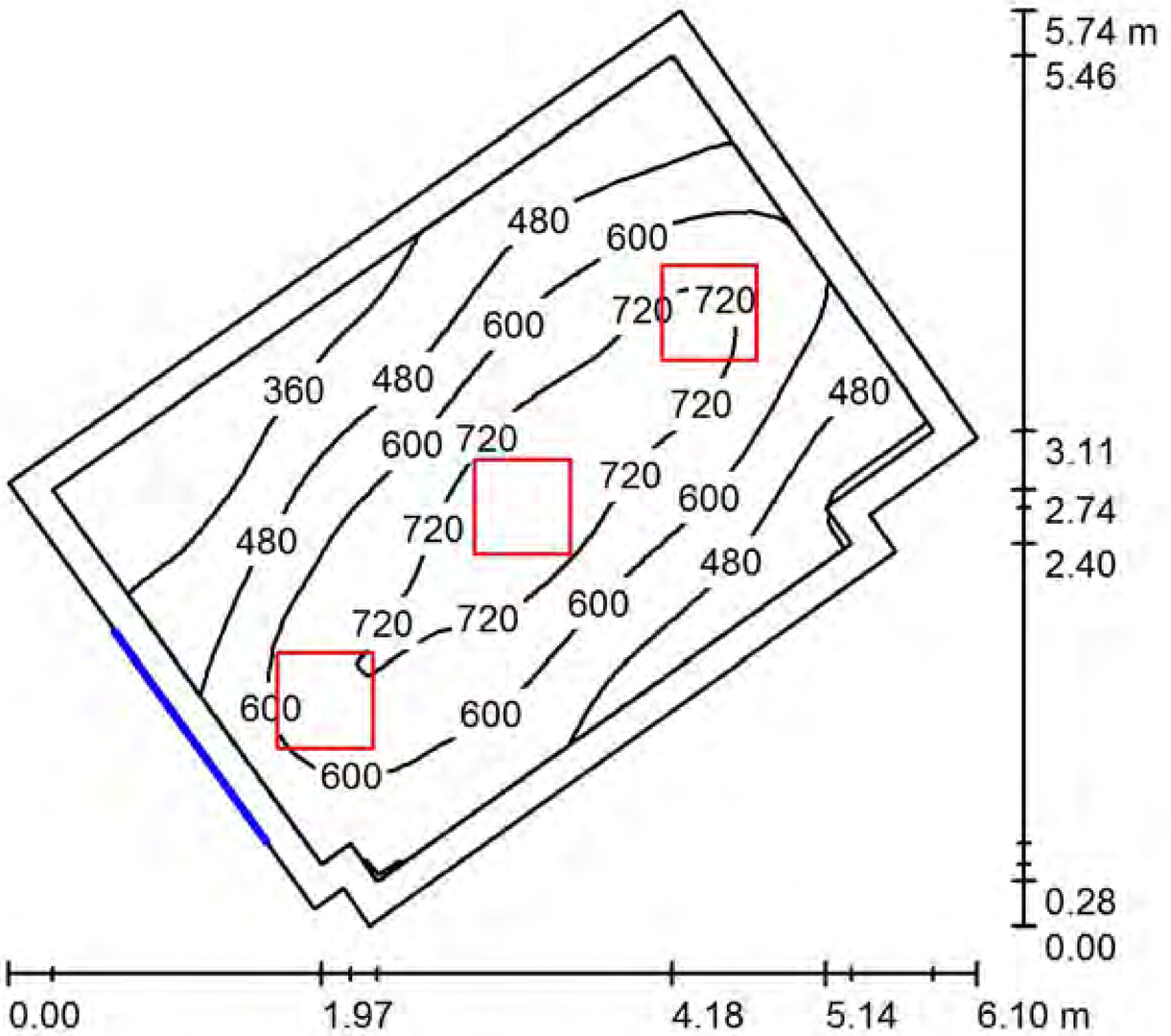
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	5	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	15288	Total: 24000	340.0

Valor de eficiencia energética: 11.88 W/m² = 2.24 W/m²/100 lx (Base: 28.62 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	558	258	812	0.463
Suelo	68	485	309	614	0.638
Techo	70	284	221	378	0.777
Paredes (8)	86	329	210	544	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

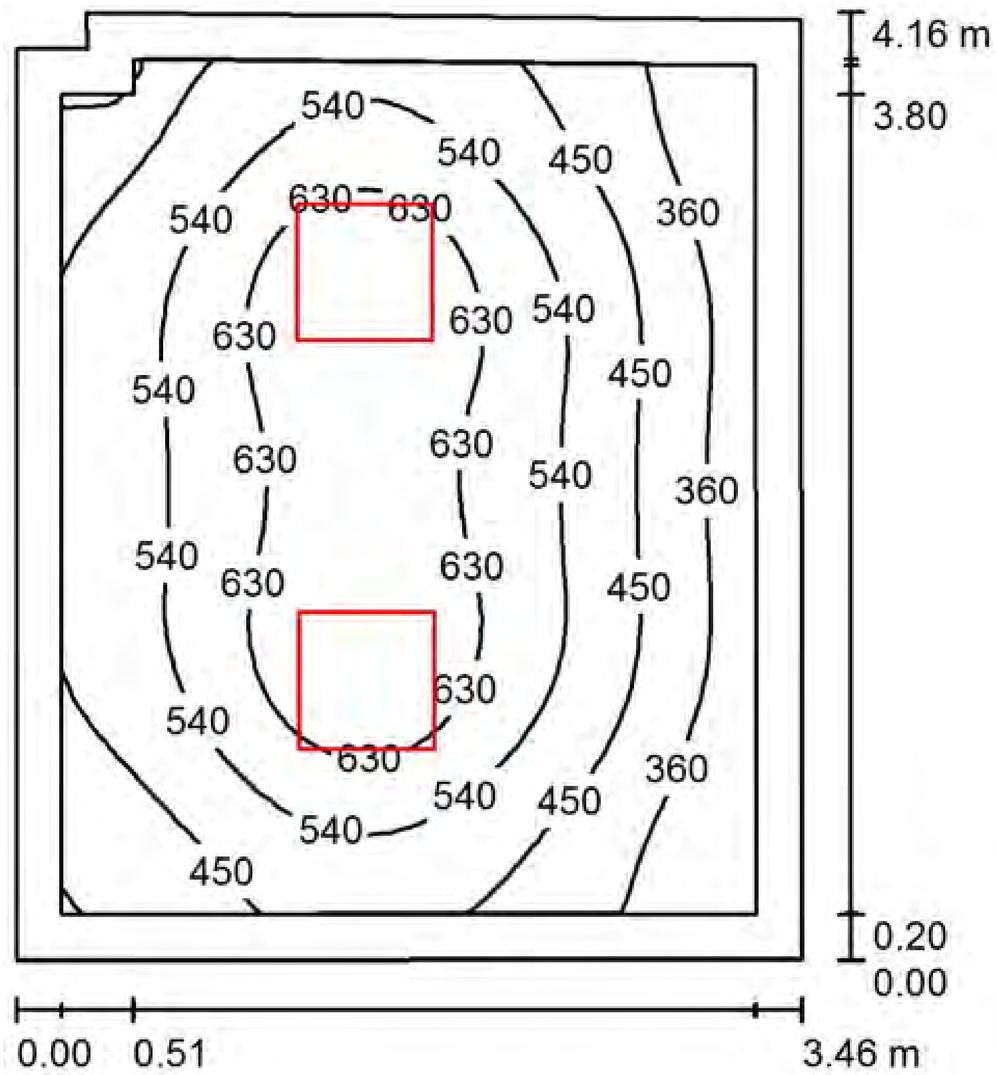
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 11.32 W/m² = 2.03 W/m²/100 lx (Base: 18.02 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D 3 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:54

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	516	279	713	0.540
Suelo	68	438	320	547	0.732
Techo	70	266	216	337	0.812
Paredes (6)	86	307	199	492	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

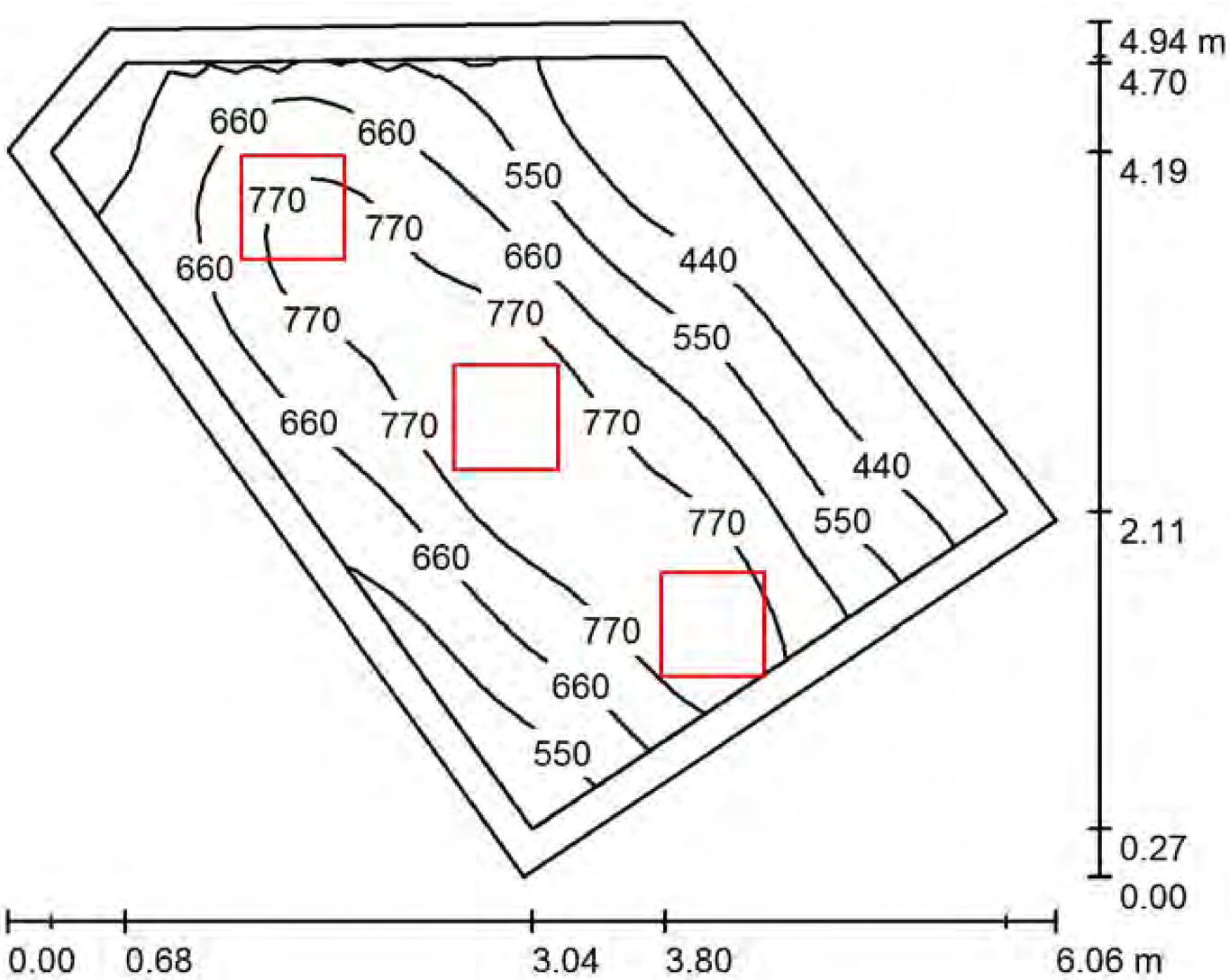
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 9.53 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Base: 14.27 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D 4 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	636	336	878	0.528
Suelo	68	561	403	765	0.718
Techo	70	357	290	499	0.813
Paredes (5)	86	409	271	939	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

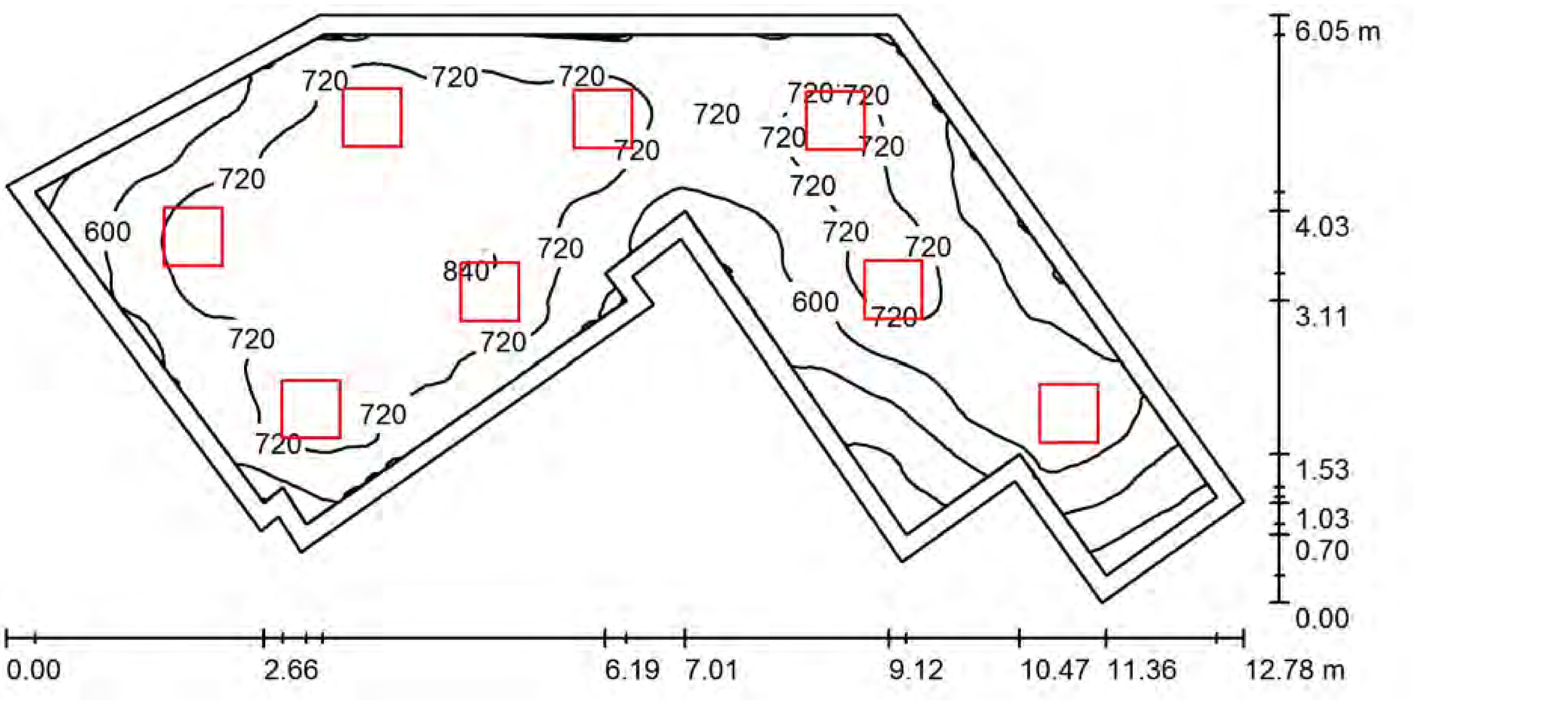
Valor de eficiencia energética: 11.92 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Base: 17.11 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m

Valores en Lux, Escala 1:92

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	669	299	851	0.447
Suelo	68	607	366	755	0.603
Techo	70	385	251	523	0.653
Paredes (13)	86	423	240	751	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
			Total: 24461	Total: 38400	544.0

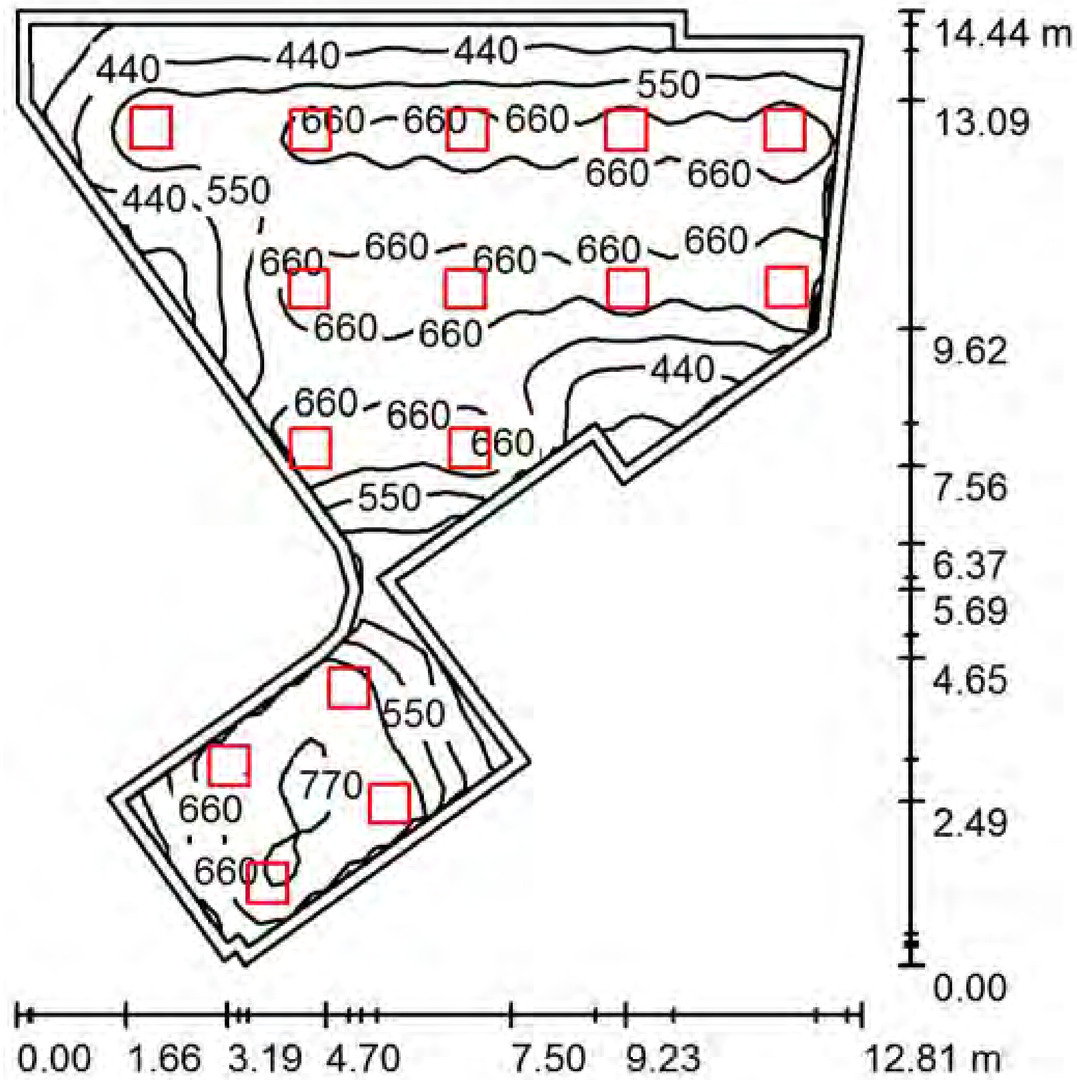
Valor de eficiencia energética: 12.36 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Base: 44.02 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of Diáfana 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:186

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	590	252	800	0.428
Suelo	68	530	211	677	0.399
Techo	70	327	125	459	0.384
Paredes (19)	86	365	212	958	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

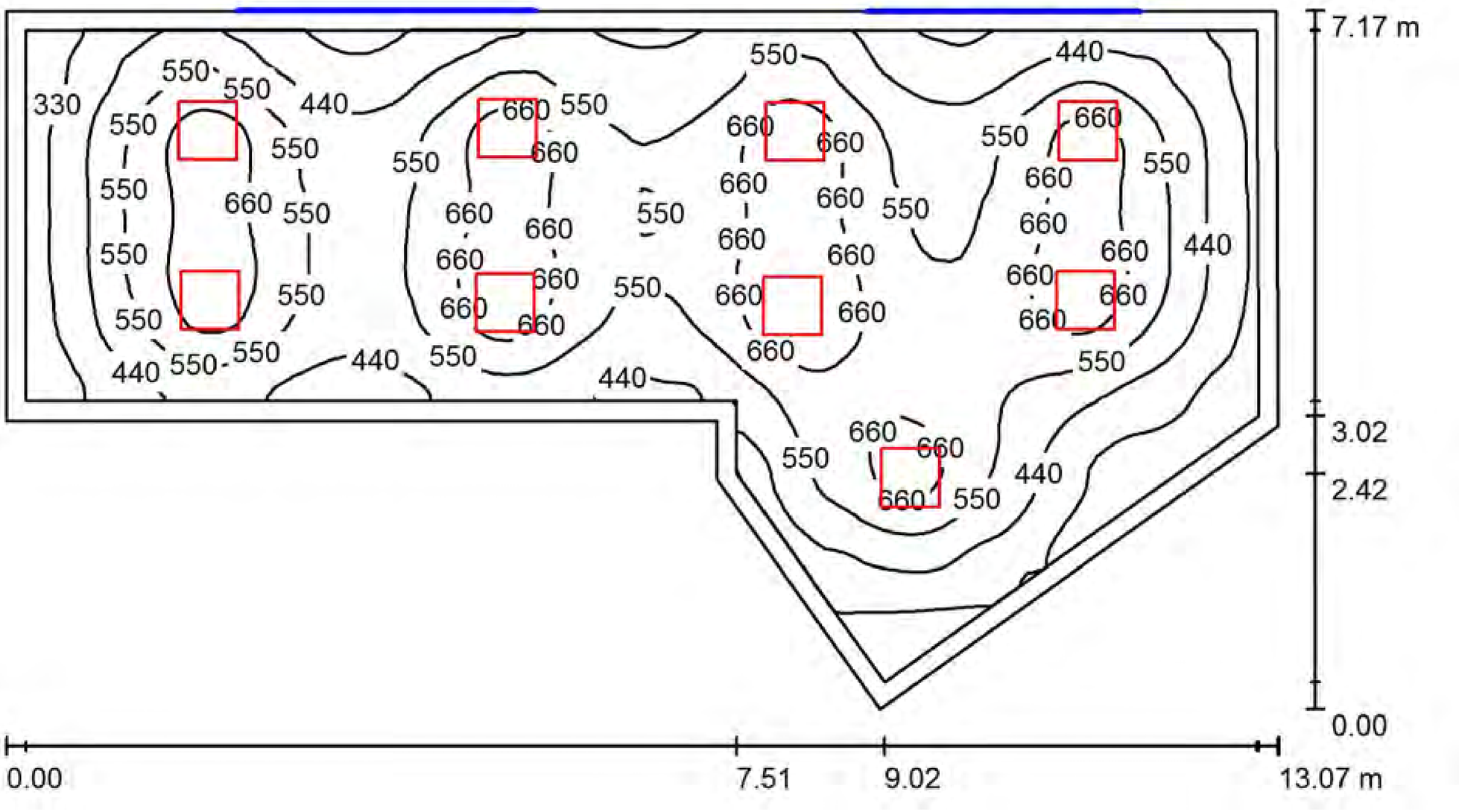
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	15	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	45864	Total: 72000	1020.0

Valor de eficiencia energética: 10.87 W/m² = 1.84 W/m²/100 lx (Base: 93.88 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:94

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	528	255	765	0.483
Suelo	68	484	306	614	0.633
Techo	70	291	216	386	0.741
Paredes (7)	86	312	198	617	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	27518	Total: 43200	612.0

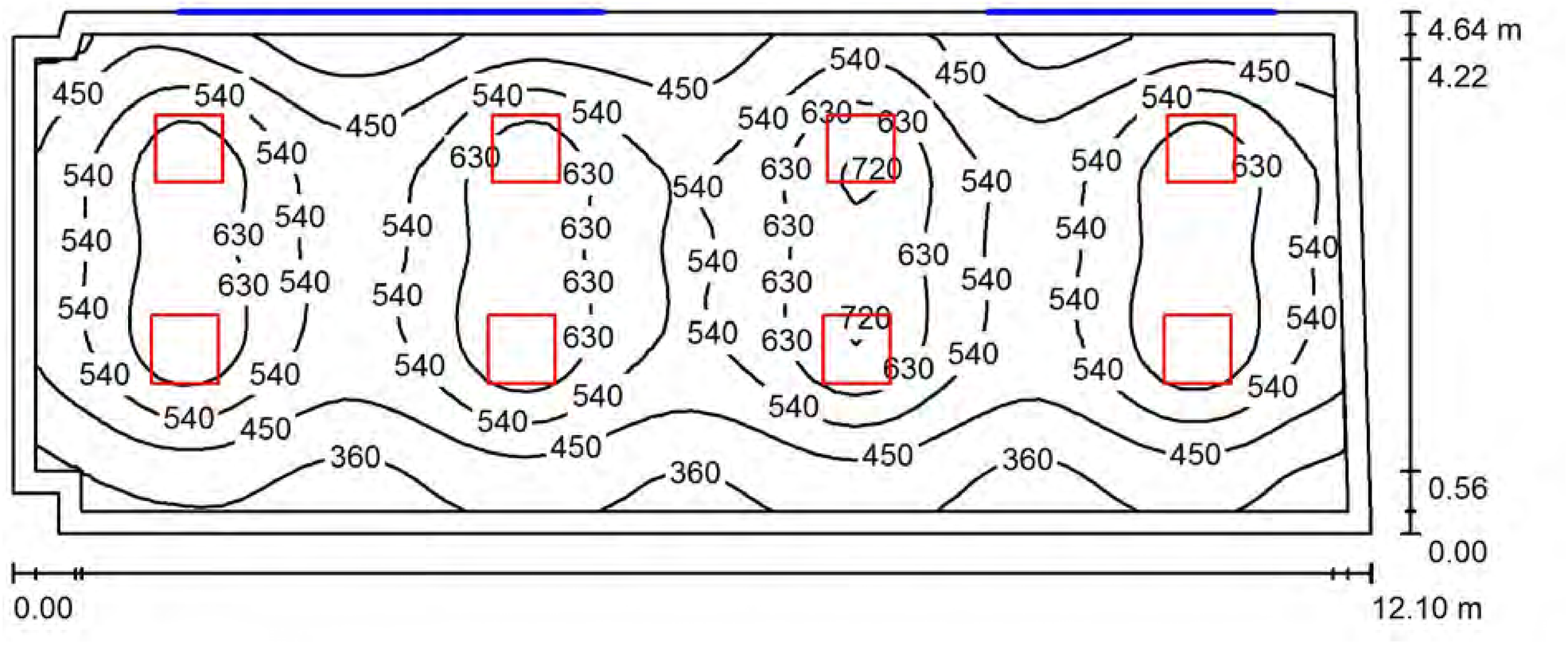
Valor de eficiencia energética: 9.55 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Base: 64.11 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aula 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m

Valores en Lux, Escala 1:87

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	527	299	738	0.566
Suelo	68	481	320	585	0.666
Techo	70	289	213	360	0.737
Paredes (8)	86	321	200	562	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

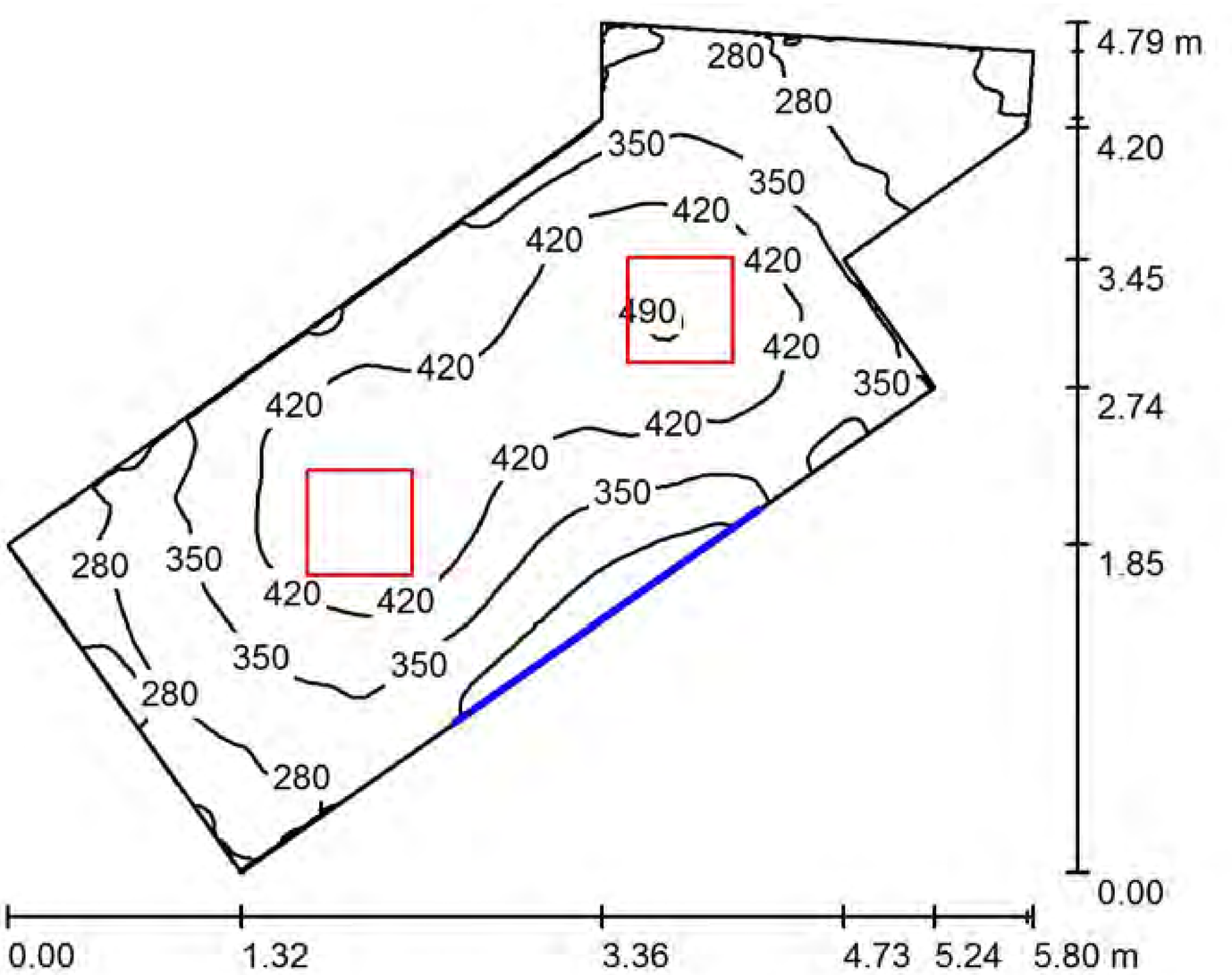
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
			Total: 24461	Total: 38400	544.0

Valor de eficiencia energética: 9.79 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Base: 55.58 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.463 m — Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	362	162	493	0.449
Suelo	68	319	220	392	0.689
Techo	70	212	157	270	0.743
Paredes (8)	86	264	134	423	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM (1.000)	2864	2864	31.1
		Total:	5728	Total: 5728	62.2

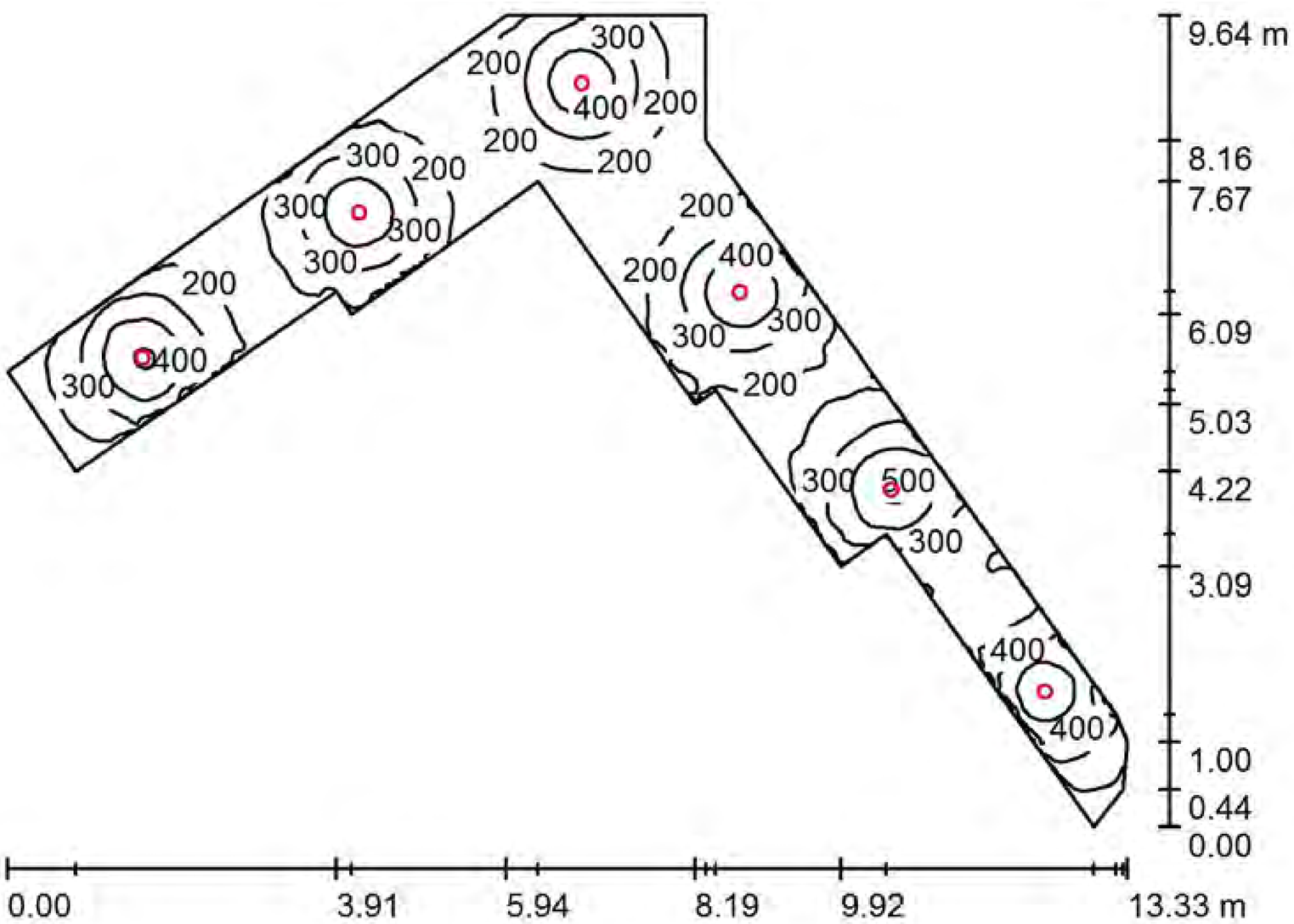
Valor de eficiencia energética: 4.94 W/m² = 1.36 W/m²/100 lx (Base: 12.60 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m — Valores en Lux, Escala 1:124

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	272	112	584	0.413
Suelo	68	249	169	399	0.676
Techo	70	153	120	249	0.789
Paredes (16)	86	184	111	519	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

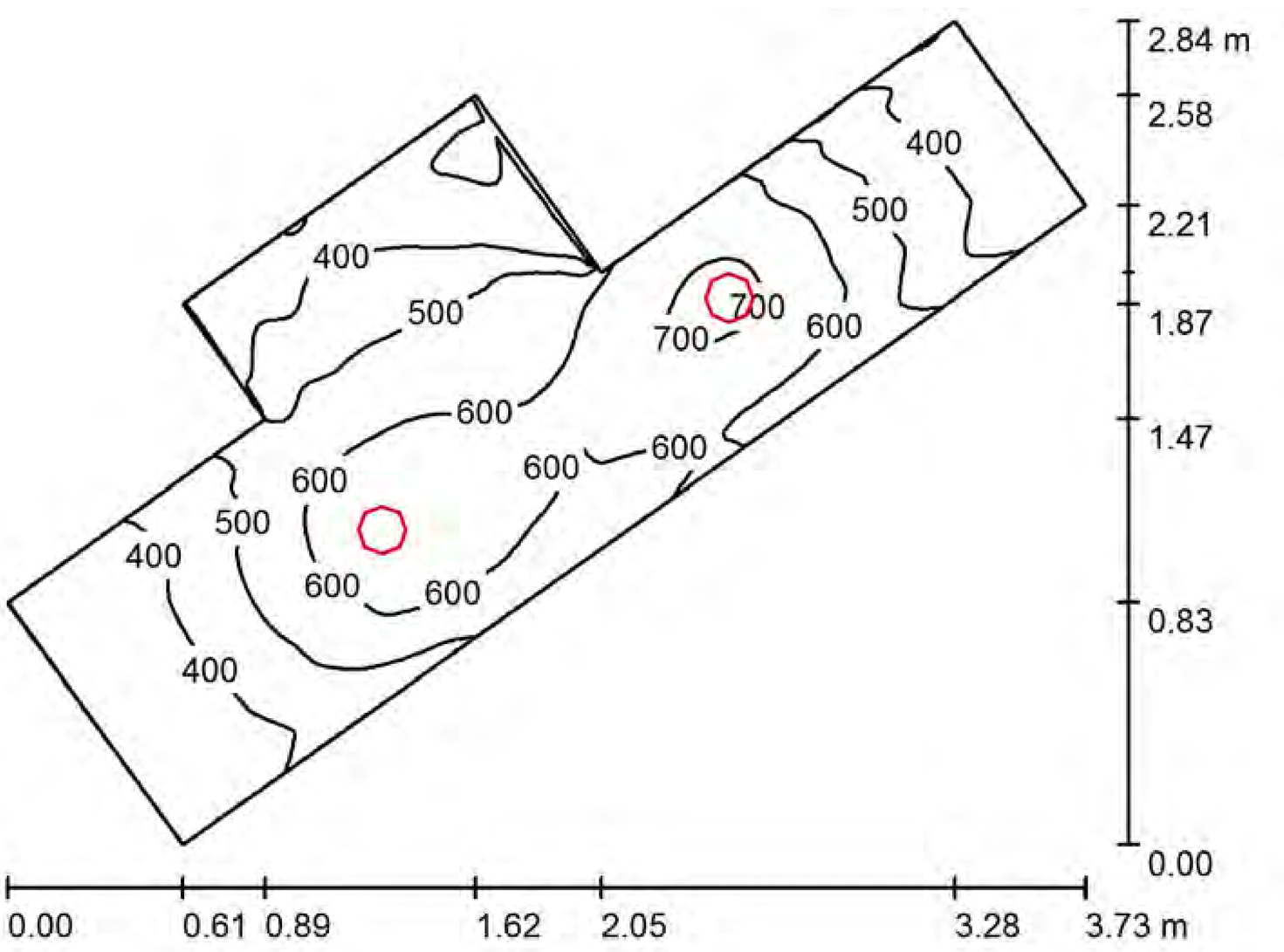
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	8160	Total: 8160	131.4

Valor de eficiencia energética: 4.57 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Base: 28.72 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m — Valores en Lux, Escala 1:37

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	500	253	720	0.507
Suelo	68	425	305	538	0.717
Techo	70	273	212	374	0.778
Paredes (9)	86	326	197	937	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

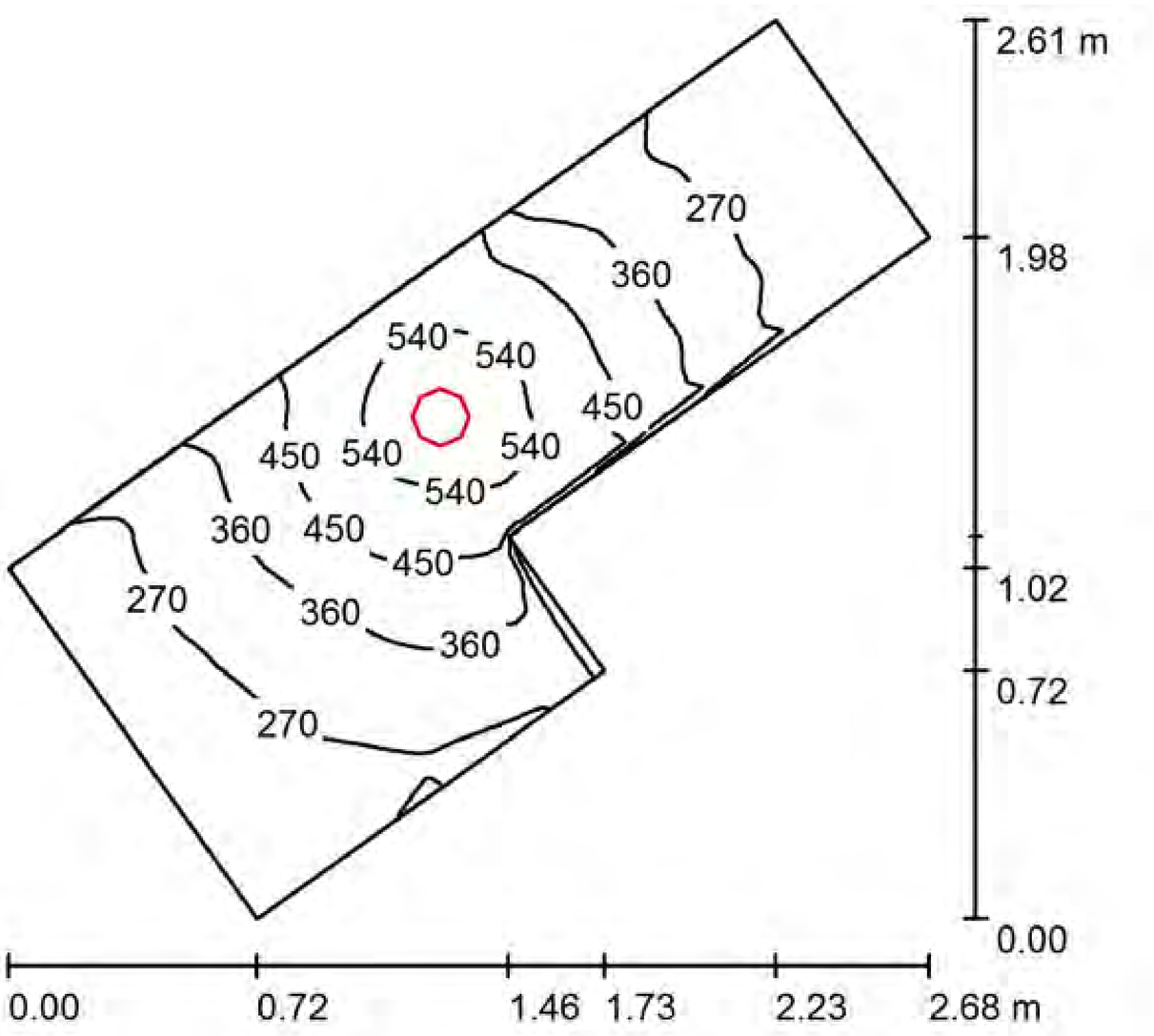
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	2720	Total: 2720	43.8

Valor de eficiencia energética: 10.48 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 4.18 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m — Valores en Lux, Escala 1:34

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	349	187	590	0.535
Suelo	68	282	205	379	0.726
Techo	70	182	136	274	0.747
Paredes (8)	86	217	128	685	/

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

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	1360	Total: 1360	21.9

Valor de eficiencia energética: 8.10 W/m² = 2.32 W/m²/100 lx (Base: 2.70 m²)

DIALux

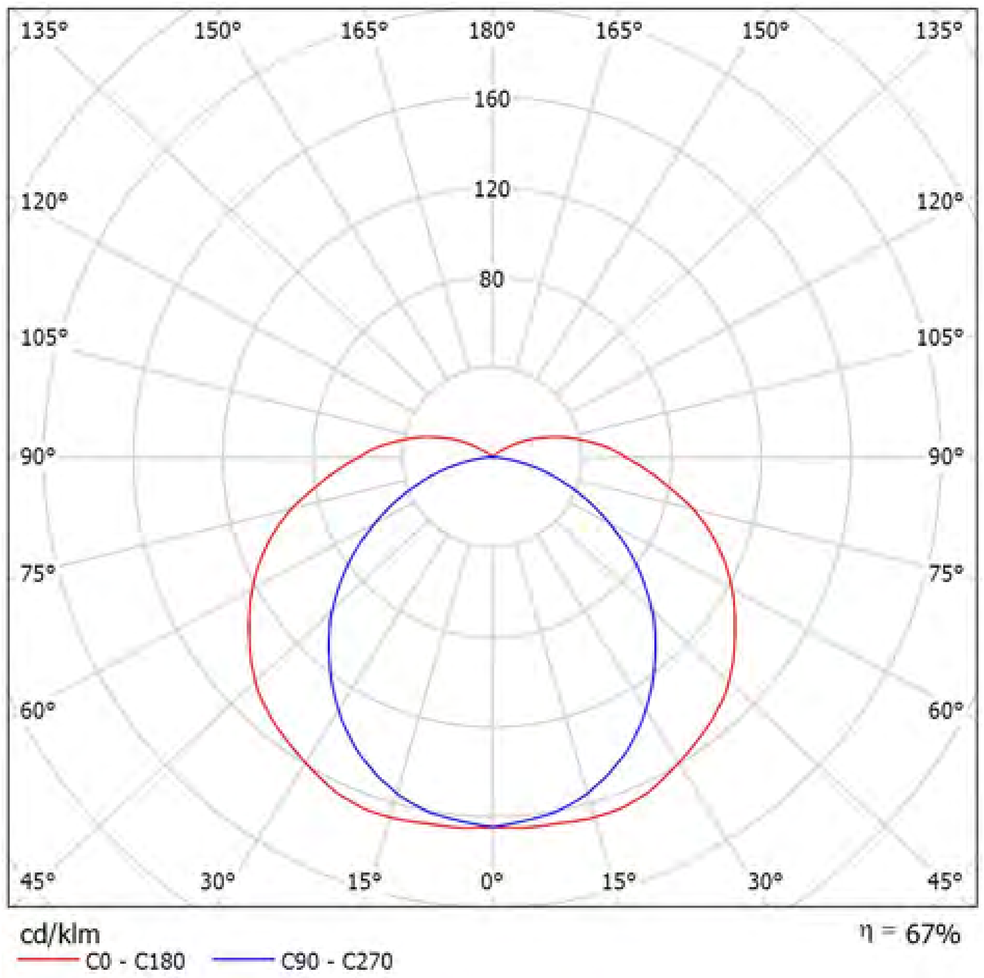
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP / Hoja de datos de luminarias

Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 38 68 88 91 67

Emisión de luz 1:



Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.9	16.6	17.9	17.0	18.3	18.8
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.2	17.9	19.1	18.3	19.5	20.0
	4H	22.2	23.4	22.7	23.8	24.3	18.3	19.5	18.8	19.9	20.4
	6H	23.3	24.4	23.8	24.8	25.3	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7
	8H	23.8	24.8	24.3	25.3	25.8	18.7	19.8	19.3	20.3	20.8
	12H	24.3	25.3	24.8	25.8	26.3	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
4H	2H	19.3	20.5	19.8	20.9	21.4	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.2	20.2	19.8	20.7	21.3
	4H	23.2	24.1	23.7	24.6	25.2	19.9	20.8	20.4	21.3	21.8
	6H	24.5	25.3	25.0	25.8	26.4	20.3	21.1	20.9	21.6	22.2
	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	20.5	21.2	21.0	21.7	22.4
	12H	25.7	26.4	26.3	26.9	27.6	20.5	21.2	21.1	21.8	22.4
8H	4H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.7	21.5	21.3	22.0	22.6
	6H	25.0	25.6	25.6	26.2	26.8	21.5	22.1	22.0	22.7	23.3
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	21.7	22.3	22.3	22.9	23.5
	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	21.9	22.4	22.5	23.0	23.7
12H	4H	23.5	24.2	24.1	24.7	25.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
	6H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	22.2	22.7	22.8	23.3	24.0

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.2	+0.2 / -0.3
S = 2.0H	+0.3 / -0.4	+0.4 / -0.7
Tabla estándar	BK10	BK14
Sumando de corrección	8.7	4.0

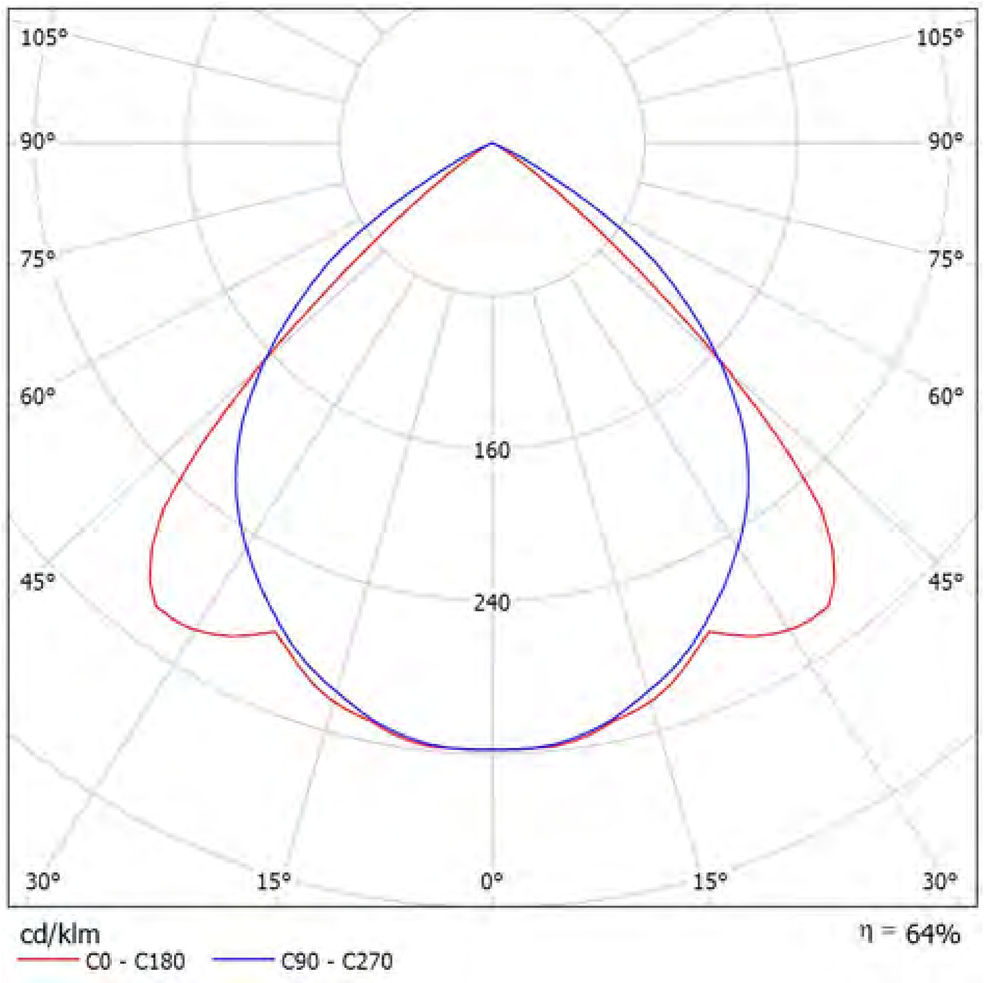
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm flujo luminoso total

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.5	14.7	15.7	15.9	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	14.2	15.1	14.5	15.3	15.6	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	14.1	14.9	14.5	15.2	15.5	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	8H	14.1	14.9	14.5	15.1	15.5	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	14.1	14.8	14.4	15.1	15.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	14.1	14.4	14.5	14.9	15.3	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.3 / -7.1	+0.8 / -1.2
S = 1.5H	+4.1 / -15.0	+2.0 / -7.3
S = 2.0H	+5.9 / -18.6	+3.5 / -17.7
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-5.6	-4.5

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm flujo luminoso total

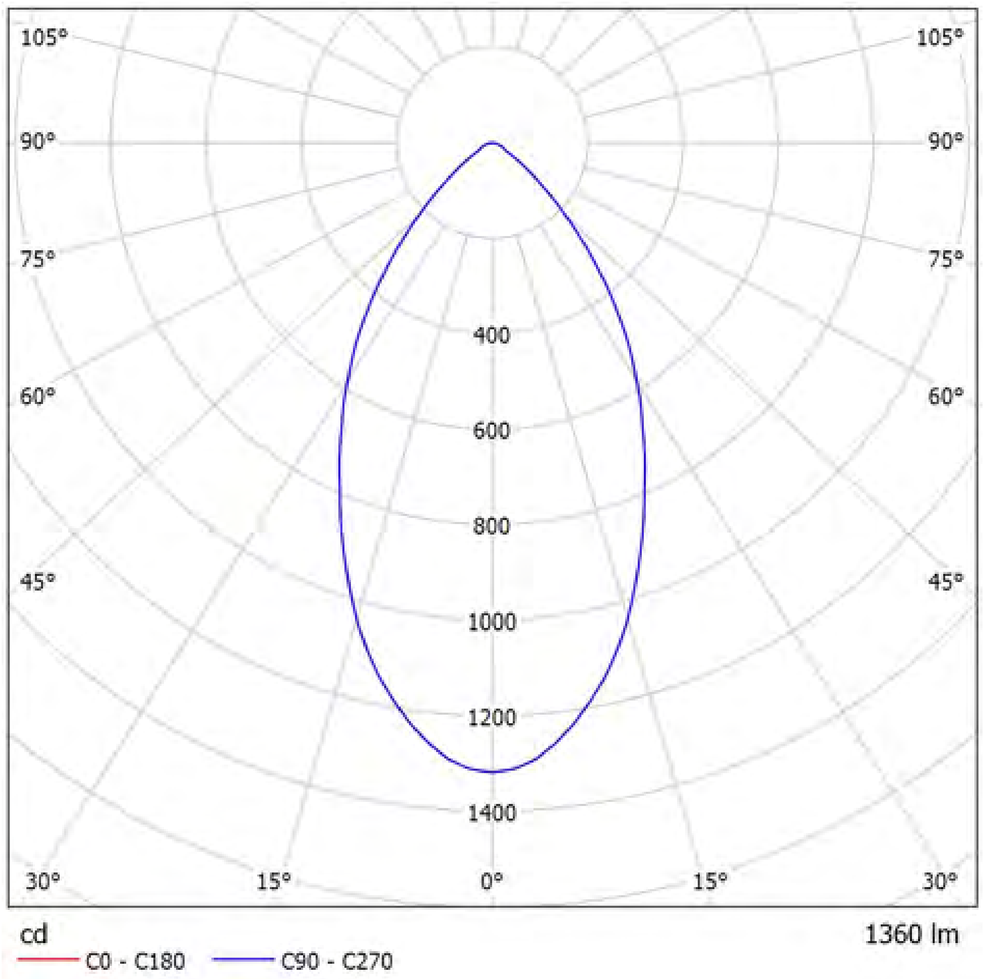
DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 96 99 100 100

Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4
	3H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6
	4H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7
	6H	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8
	8H	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8
	12H	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9
4H	2H	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	4H	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8
	6H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	12H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2
8H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2
	8H	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.2 / -1.9
S = 1.5H	+2.9 / -2.9	+2.9 / -2.9
S = 2.0H	+4.6 / -3.2	+4.6 / -3.2
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.0	2.0

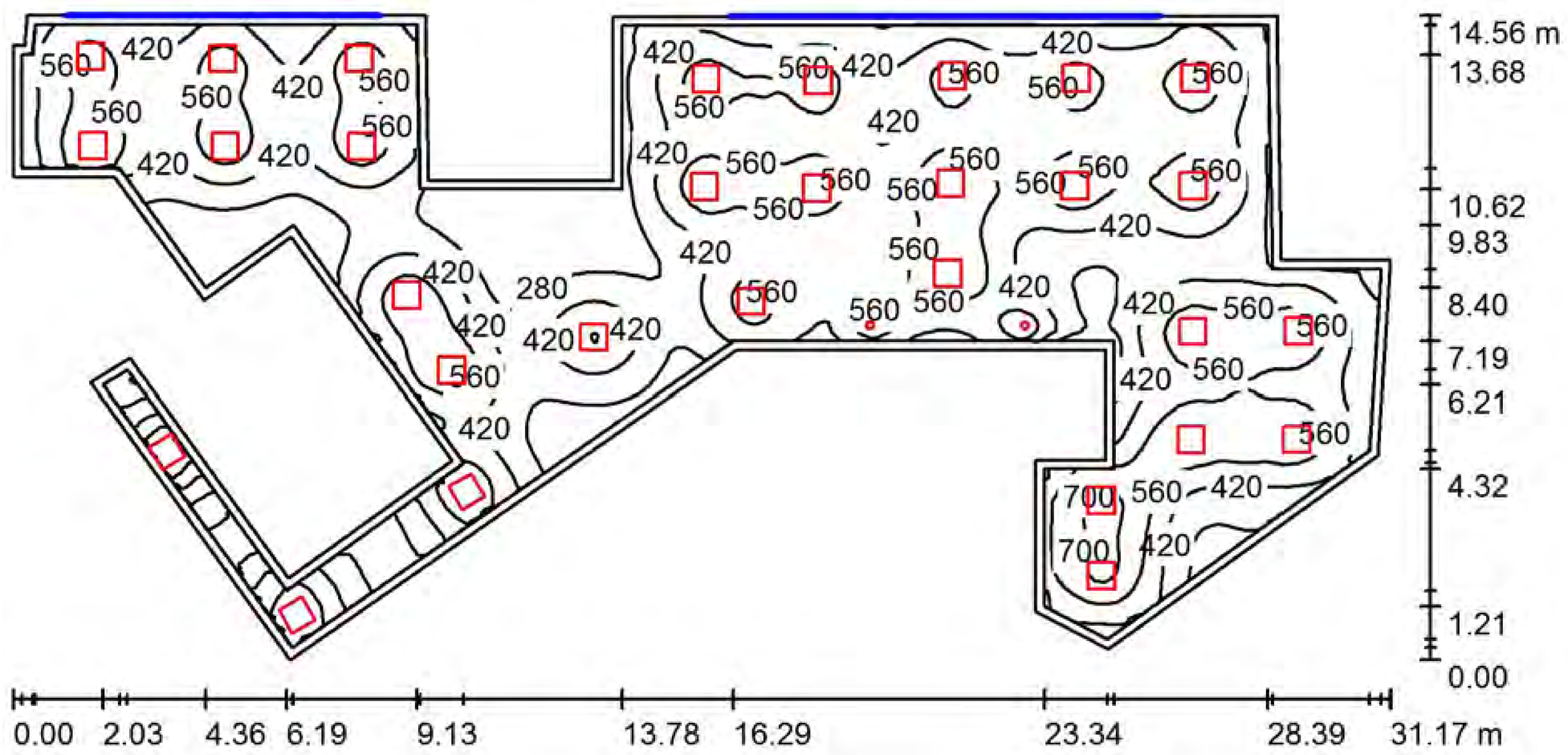
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1360lm flujo luminoso total

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Resumen



Altura del local: 2.500 m

Valores en Lux, Escala 1:223

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	459	144	836	0.315
Suelo	68	432	194	590	0.450
Techo	70	270	186	427	0.688
Paredes (26)	86	300	163	1163	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
2	2	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
Total:	94448		Total: 146720		2083.8

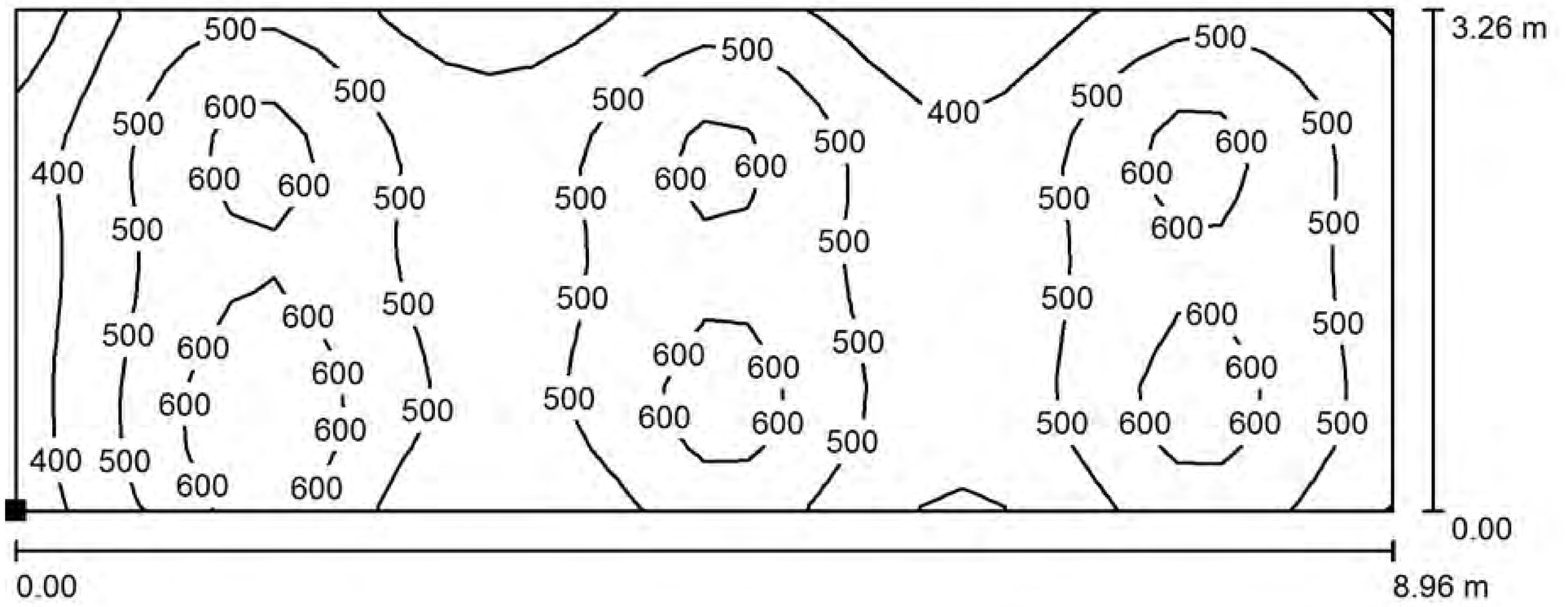
Valor de eficiencia energética: 8.31 W/m² = 1.81 W/m²/100 lx (Base: 250.86 m²)

DIALux

03.12.2014

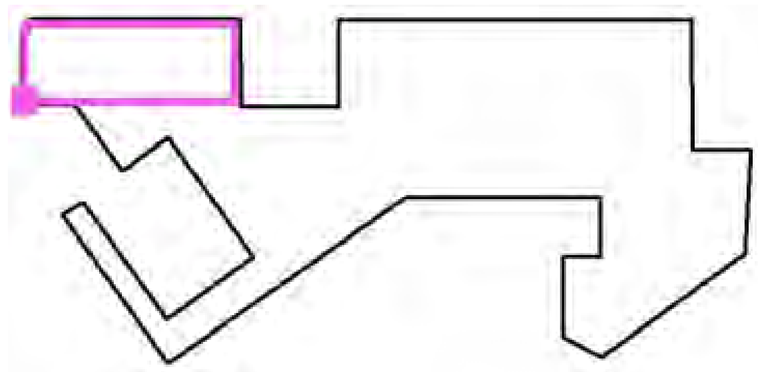
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 65

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(8.355 m, 16.863 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 16 Puntos

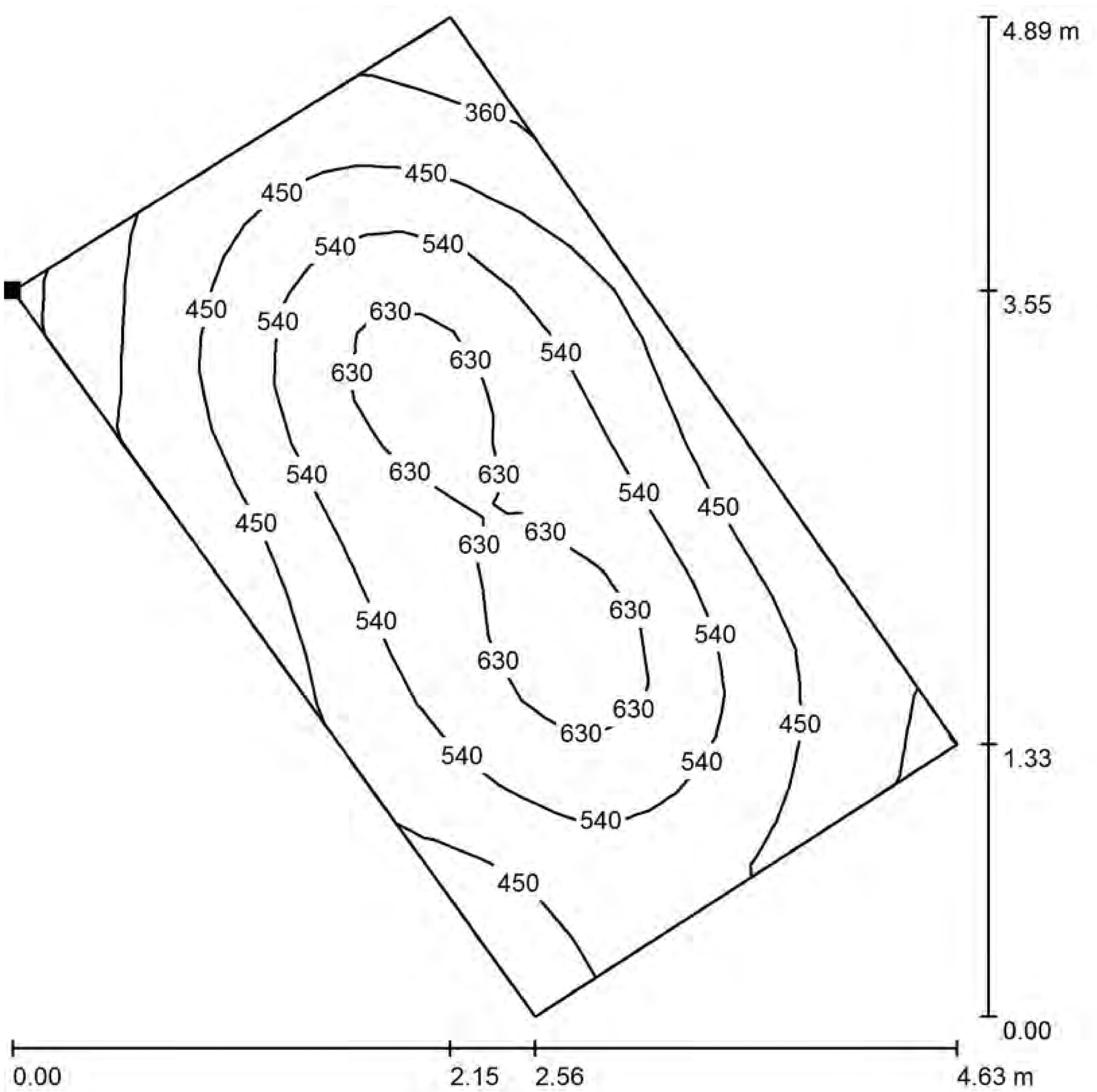
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
508	228	699	0.448	0.326

DIALux

03.12.2014

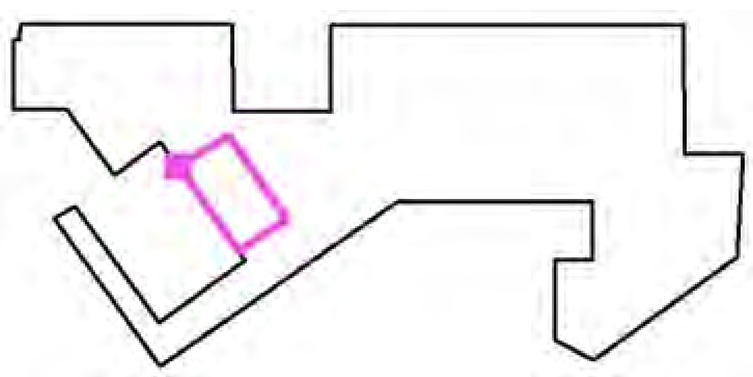
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(15.235 m, 14.269 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

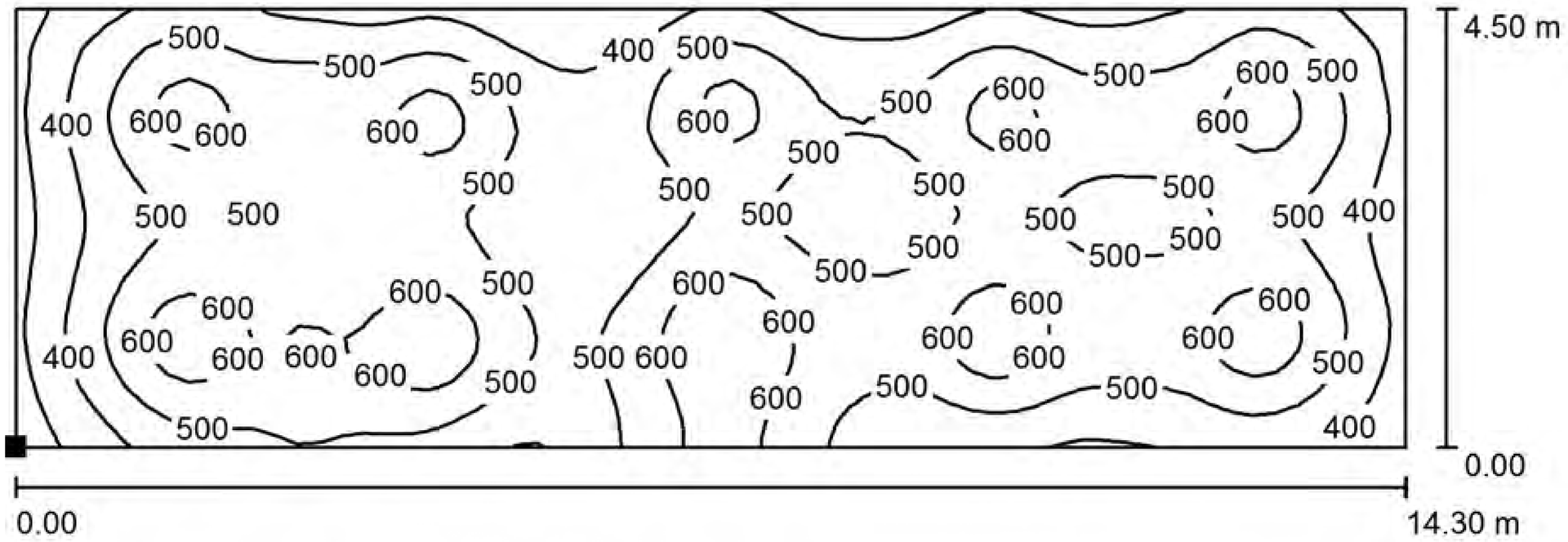
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
500	255	683	0.510	0.373

DIALux

03.12.2014

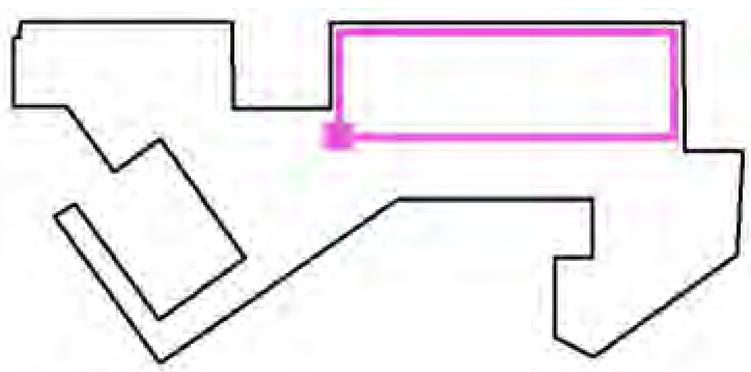
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Superficie de cálculo 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 103

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(22.100 m, 15.400 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

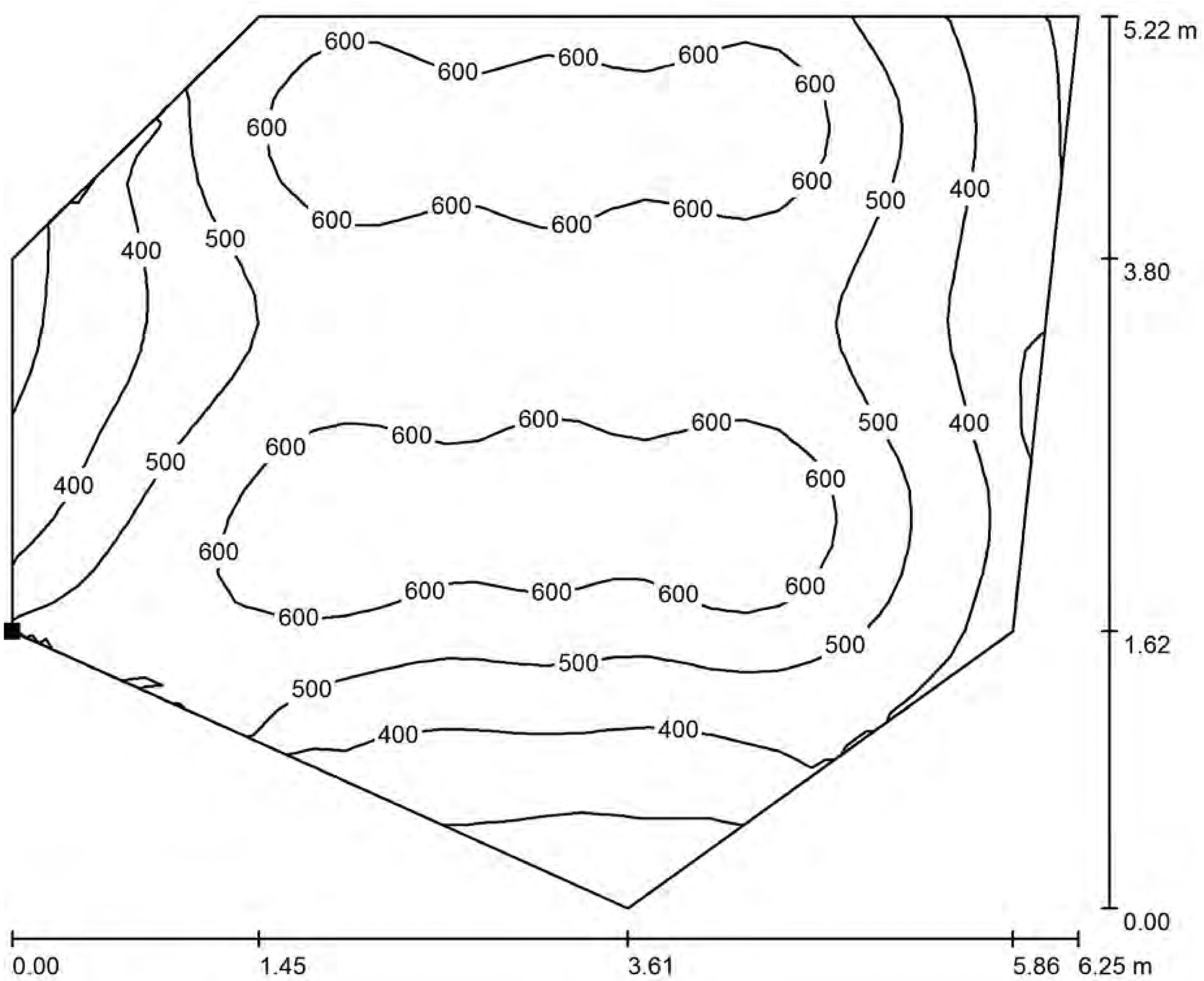
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
506	253	719	0.500	0.352

DIALux

03.12.2014

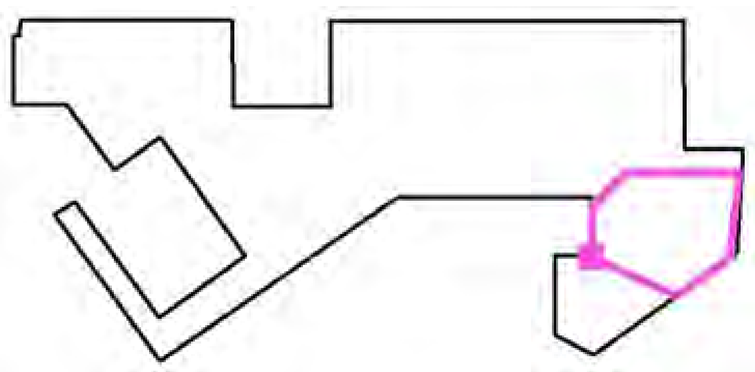
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Superficie de cálculo 4 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 45

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(32.892 m, 10.200 m, 0.850 m)

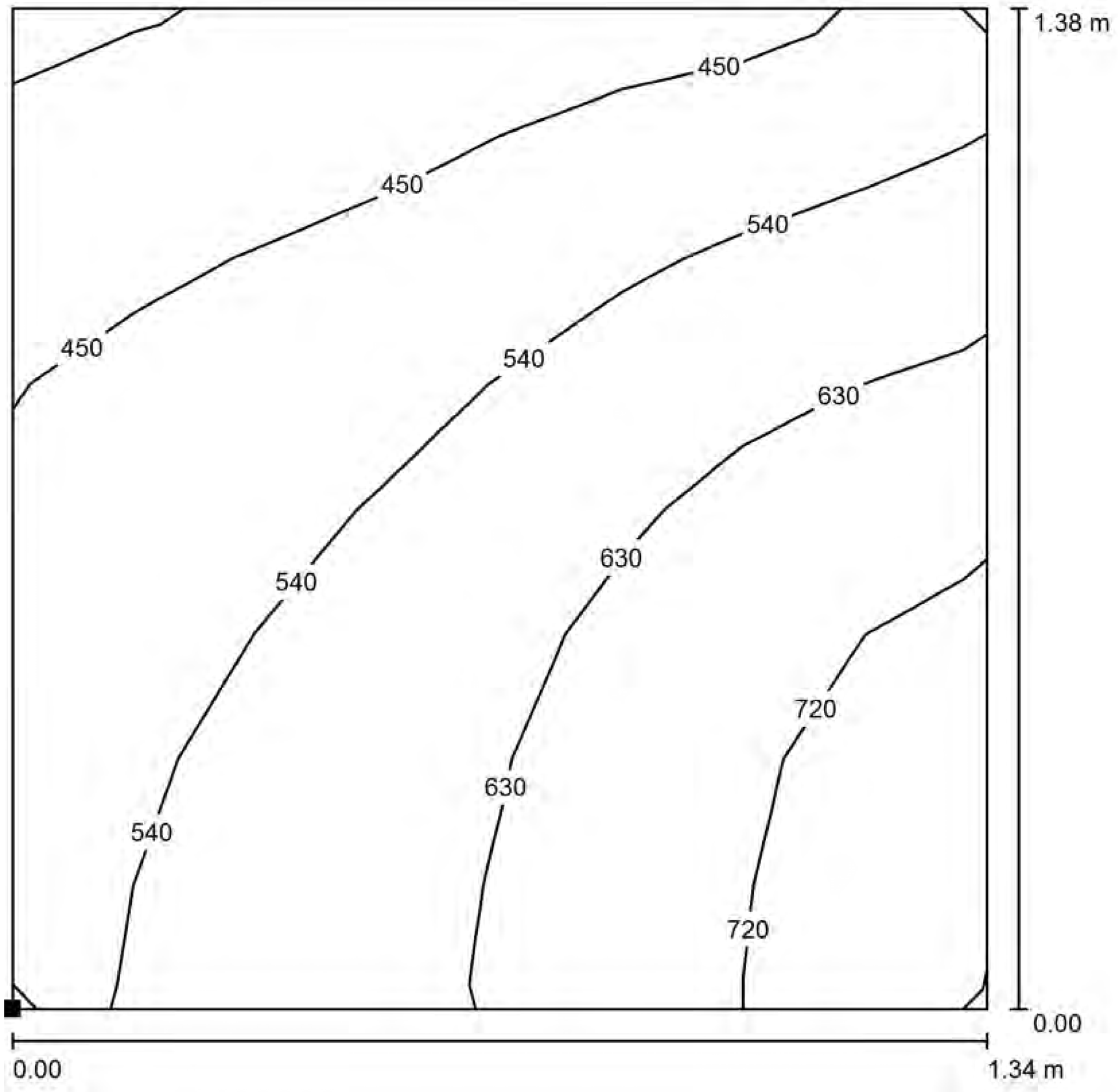


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
516	236	696	0.457	0.339

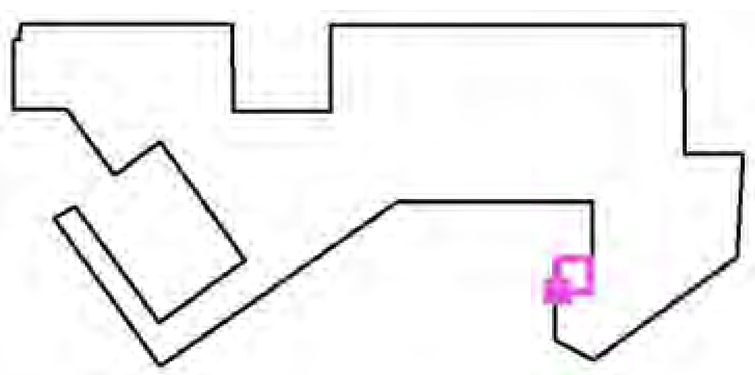
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Superficie de cálculo 5 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 11

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(31.456 m, 8.944 m, 0.850 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

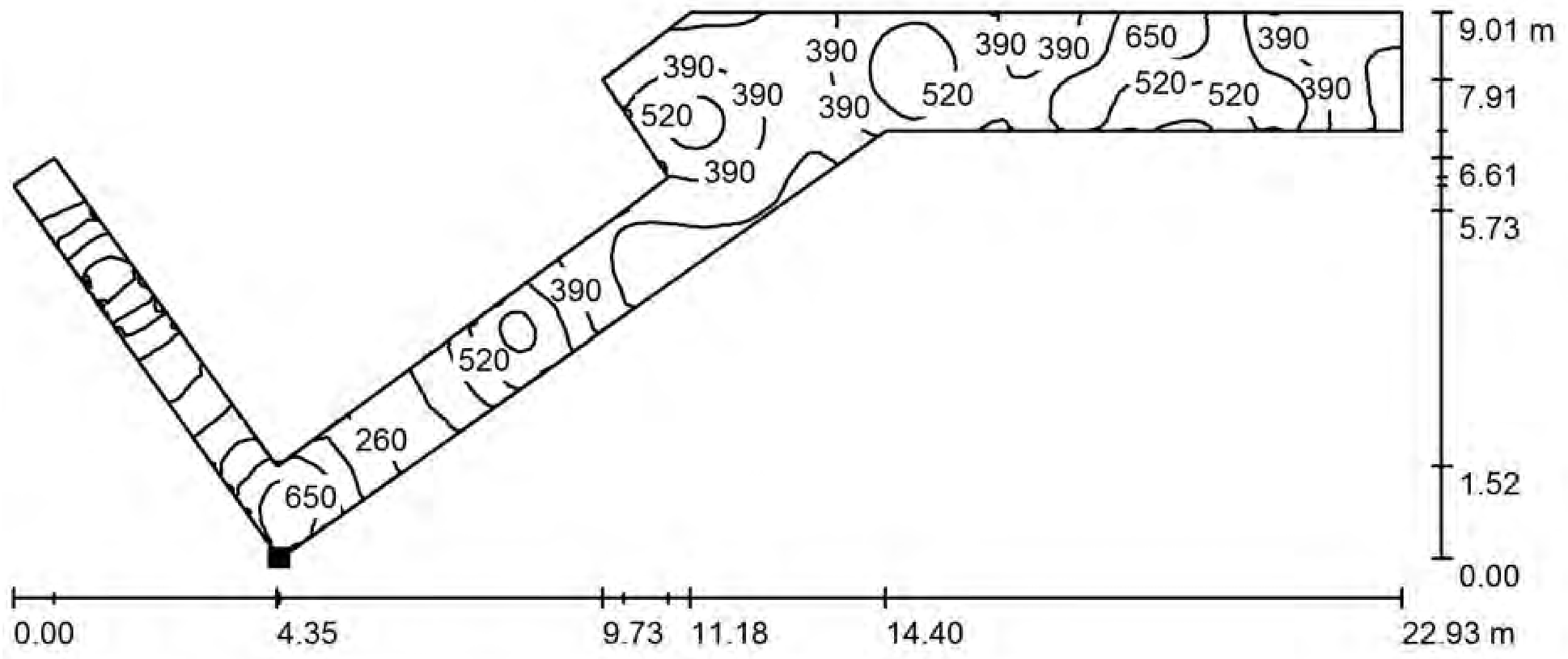
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
563	349	764	0.619	0.456

DIALux

03.12.2014

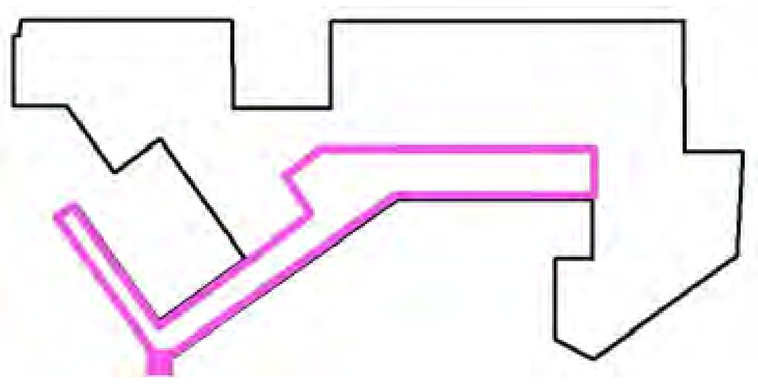
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diáfana y pasillo / Superficie de cálculo Pasillo / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 164

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(14.468 m, 5.894 m, 0.850 m)

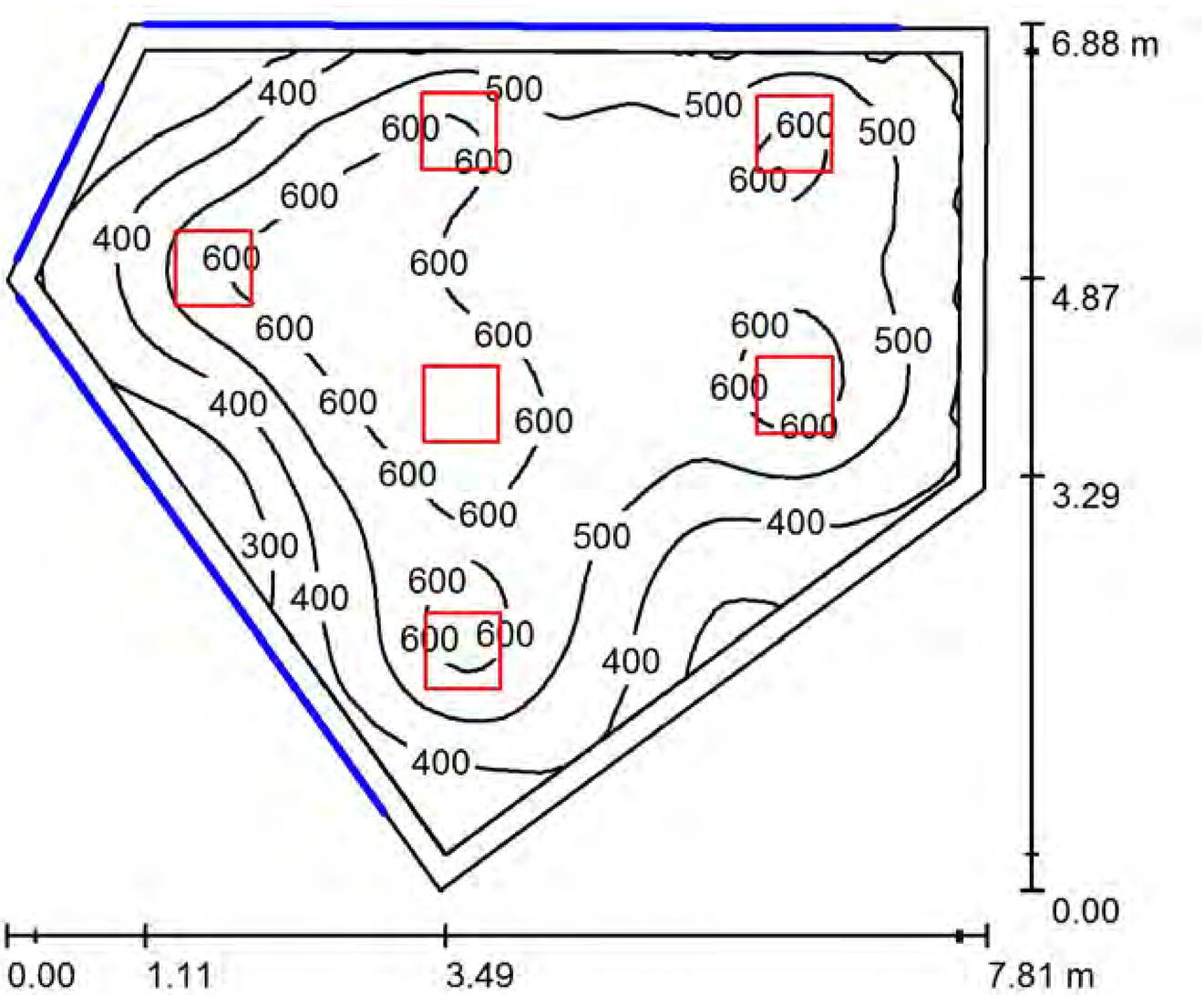


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
425	202	846	0.476	0.239

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D. Consejera / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:89

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	500	208	690	0.417
Suelo	68	453	291	575	0.641
Techo	70	243	171	330	0.702
Paredes (5)	86	287	175	497	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

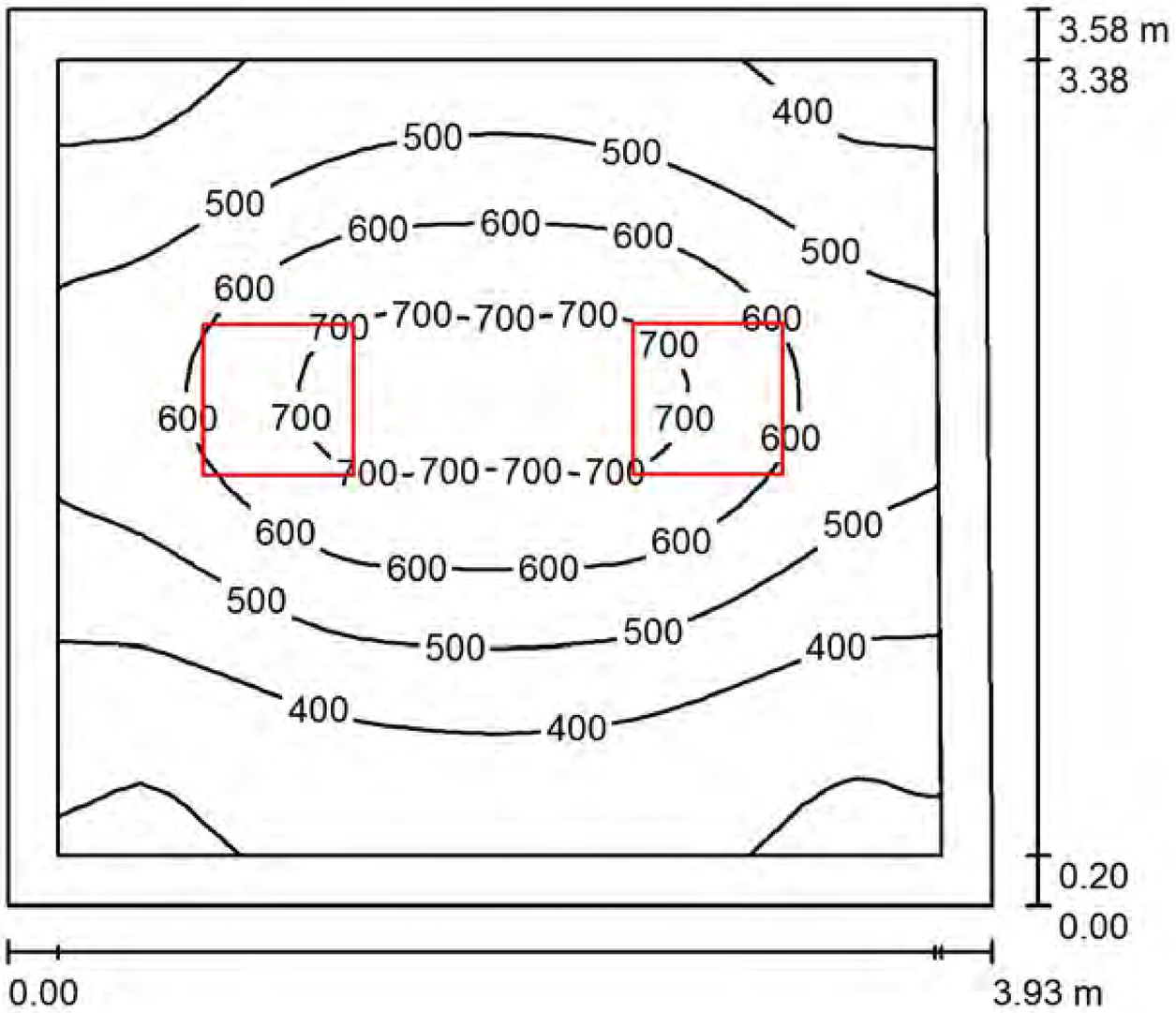
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	18346	Total: 28800	408.0

Valor de eficiencia energética: 10.96 W/m² = 2.19 W/m²/100 lx (Base: 37.22 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Despacho / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:46

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	504	281	742	0.558
Suelo	68	431	301	520	0.700
Techo	70	261	210	331	0.804
Paredes (4)	86	300	196	457	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

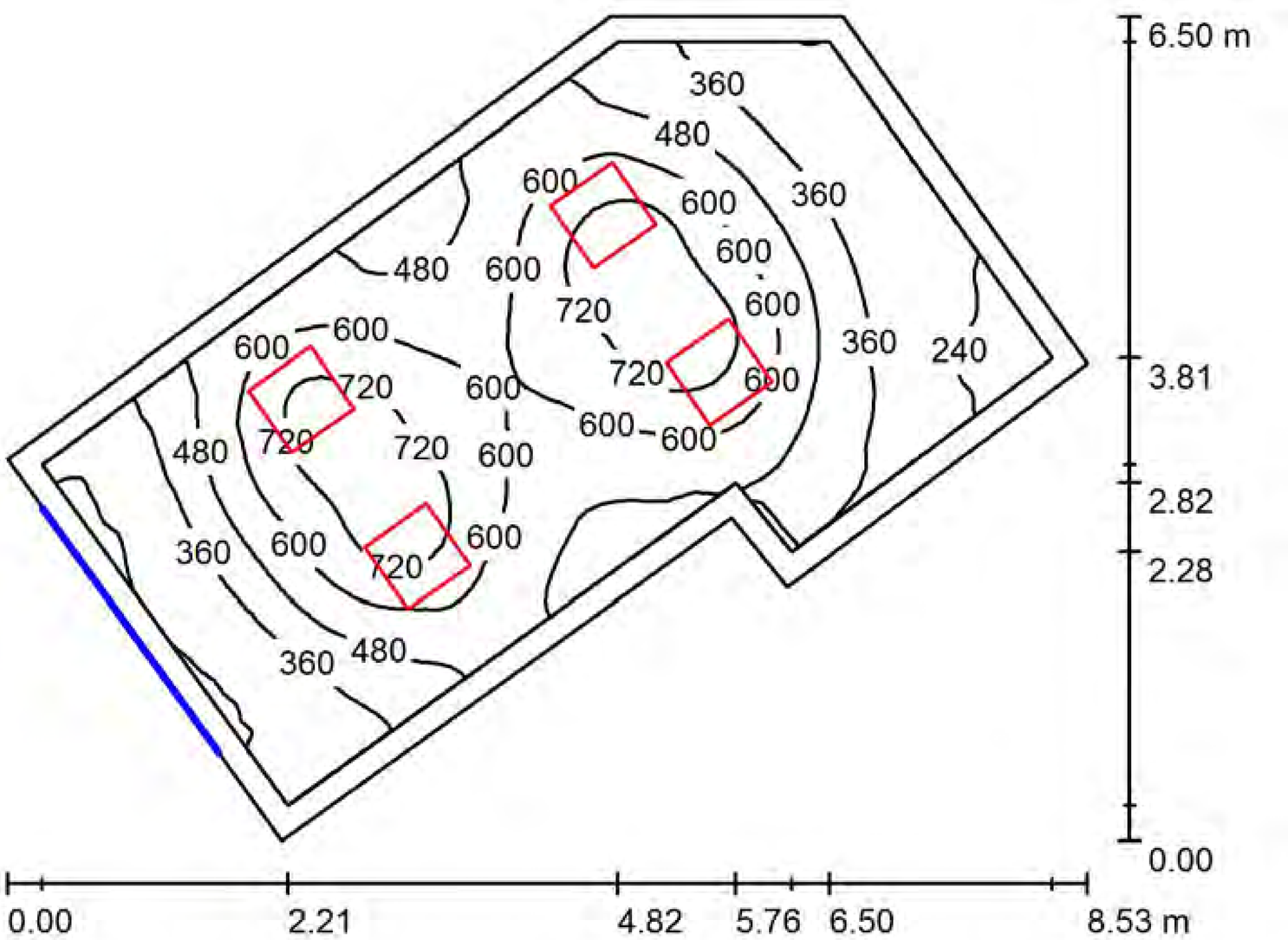
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 9.71 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Base: 14.01 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D. Secretaria / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	501	215	796	0.430
Suelo	68	447	246	575	0.550
Techo	70	264	200	338	0.757
Paredes (7)	86	287	176	557	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

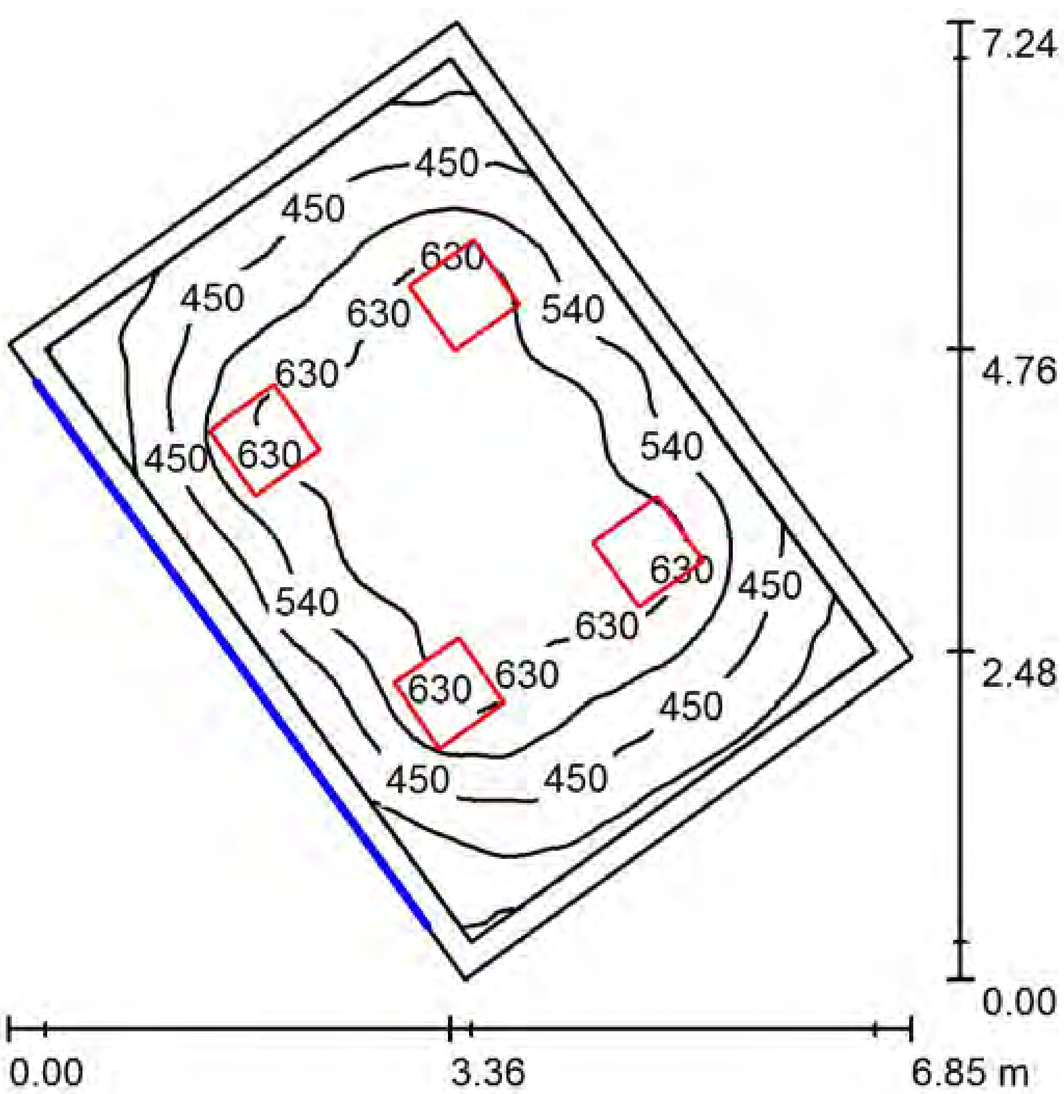
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 9.42 W/m² = 1.88 W/m²/100 lx (Base: 28.86 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D. DGT / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	531	260	702	0.489
Suelo	68	468	328	593	0.700
Techo	70	262	204	325	0.780
Paredes (4)	86	305	185	581	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

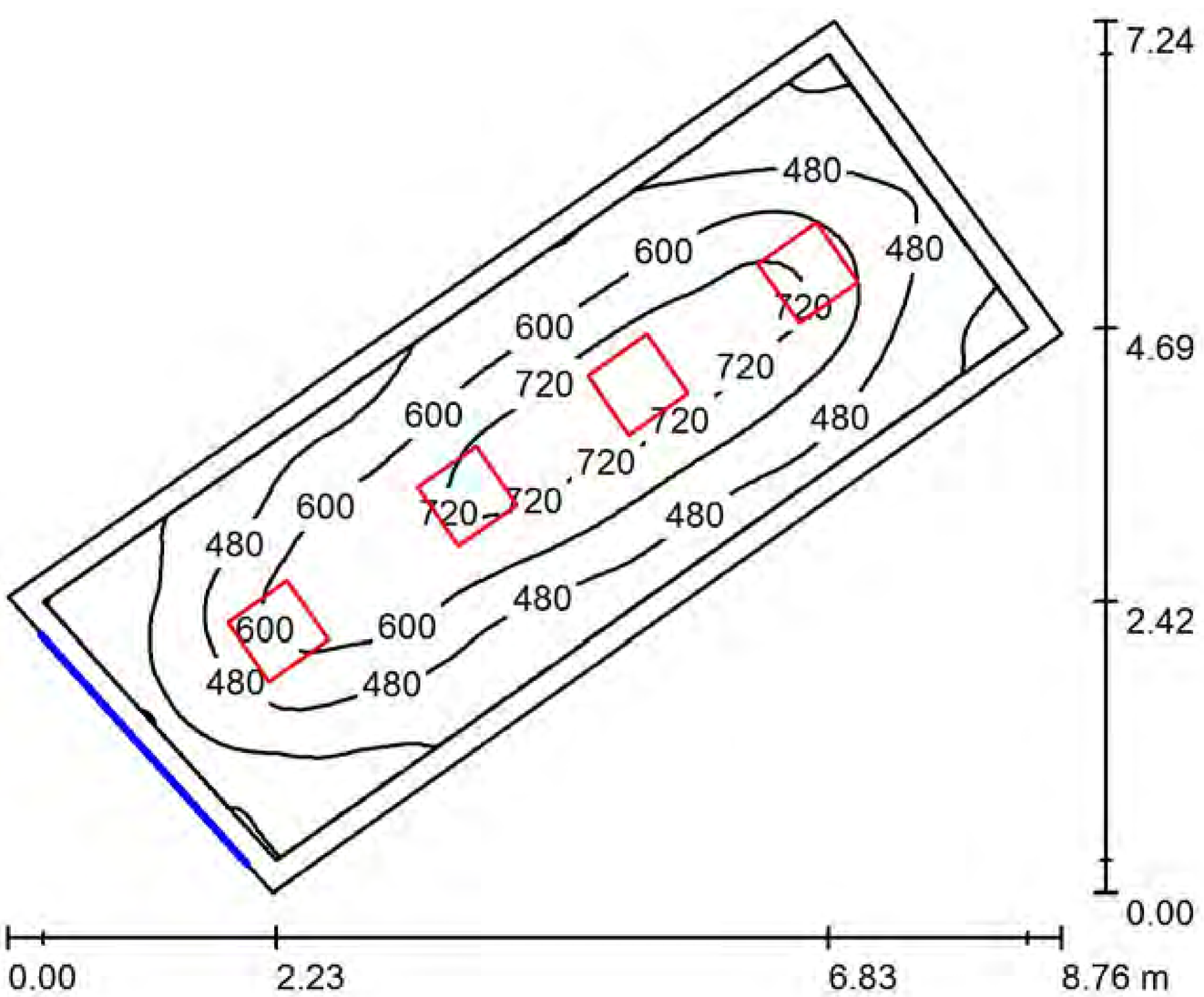
Valor de eficiencia energética: 10.99 W/m² = 2.07 W/m²/100 lx (Base: 24.74 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D Asunt generales / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:93

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	538	240	794	0.445
Suelo	68	471	288	627	0.611
Techo	70	280	189	372	0.675
Paredes (4)	86	316	163	548	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

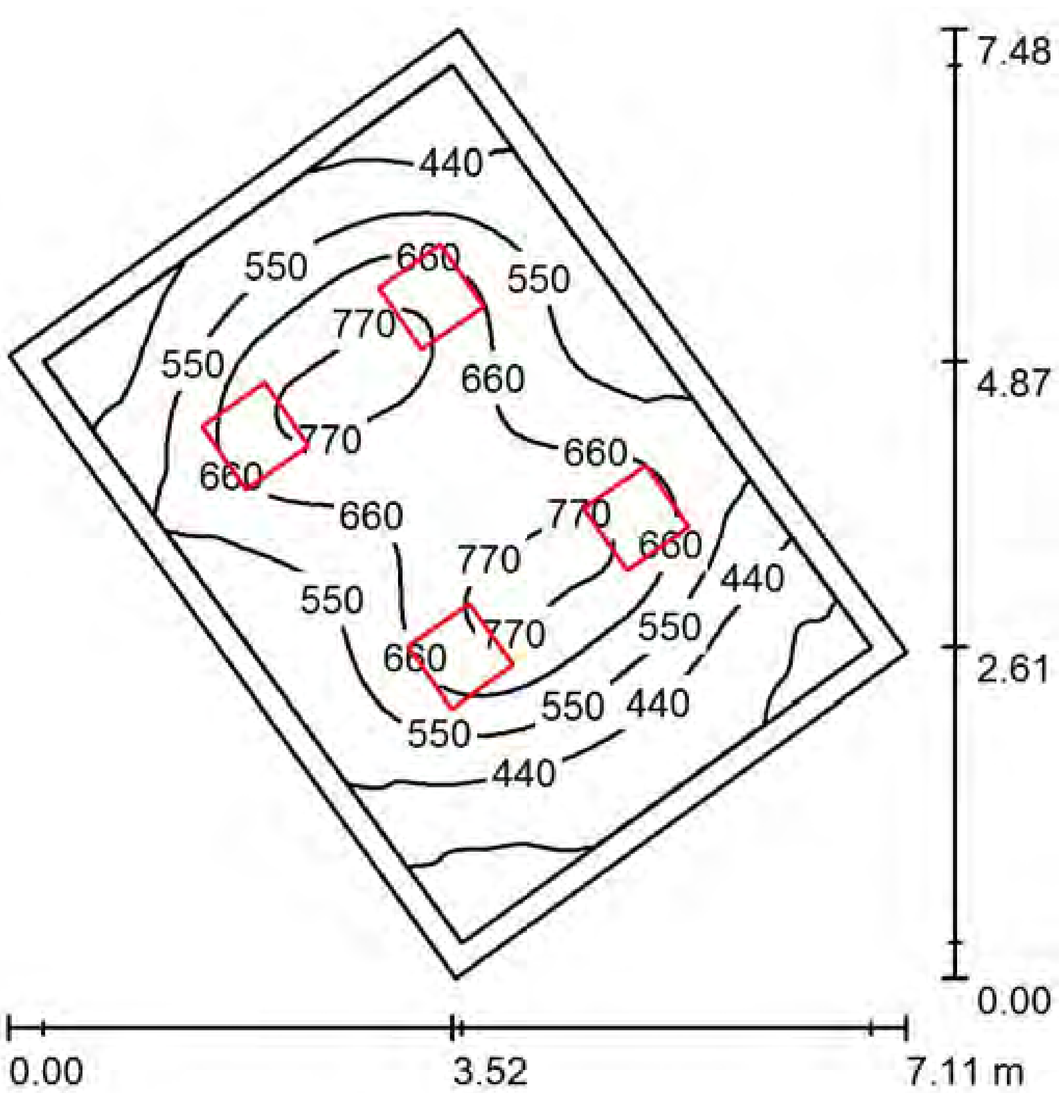
Valor de eficiencia energética: 10.22 W/m² = 1.90 W/m²/100 lx (Base: 26.61 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala juntas / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:97

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	567	285	806	0.503
Suelo	68	505	305	633	0.605
Techo	70	309	235	366	0.762
Paredes (4)	86	333	215	490	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

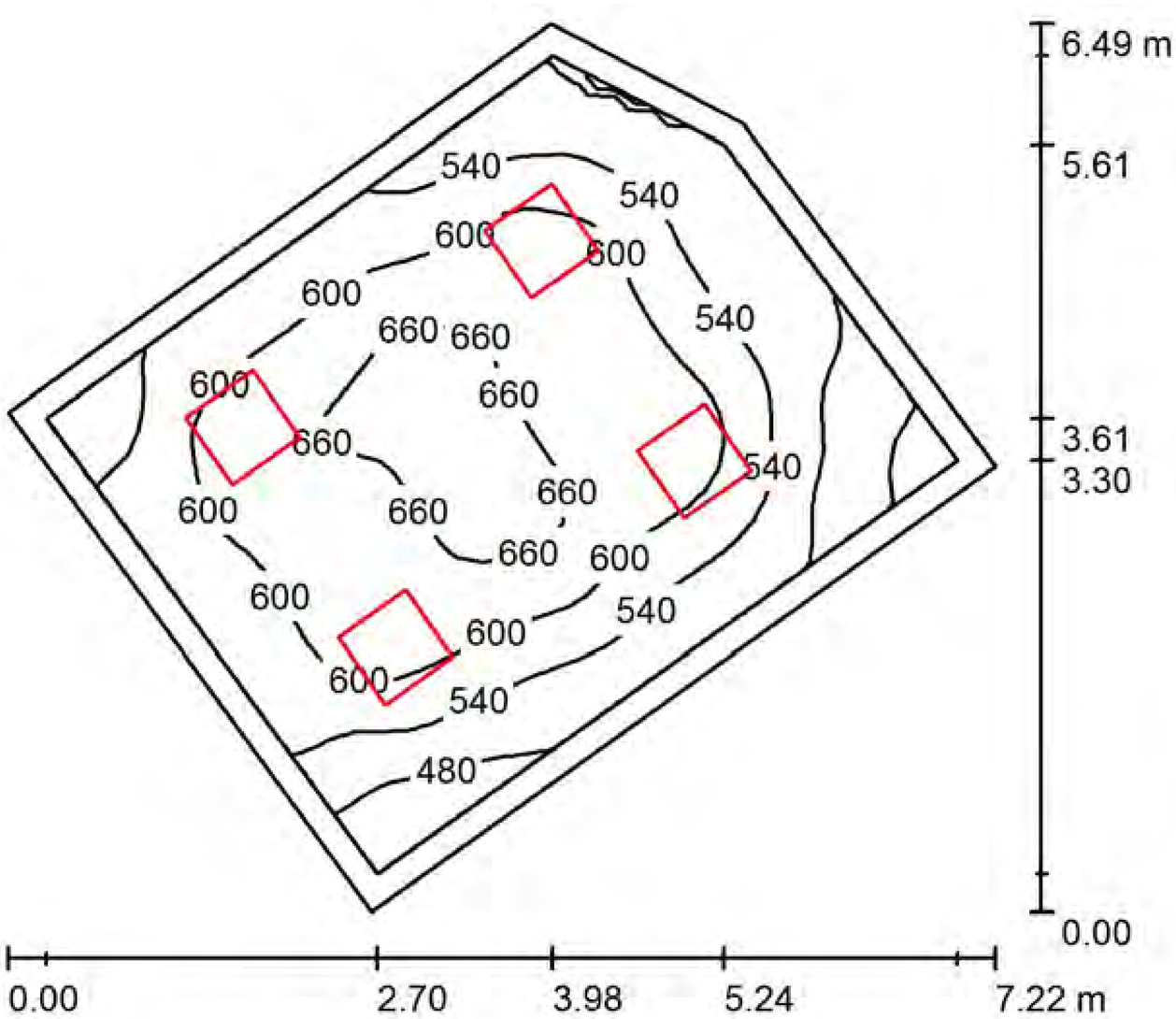
Valor de eficiencia energética: 10.22 W/m² = 1.80 W/m²/100 lx (Base: 26.61 m²)

DIALux

03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D. Sanciones 1 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.860 m — Valores en Lux, Escala 1:84

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	578	396	692	0.686
Suelo	68	523	388	613	0.742
Techo	70	333	261	422	0.786
Paredes (5)	86	383	254	576	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

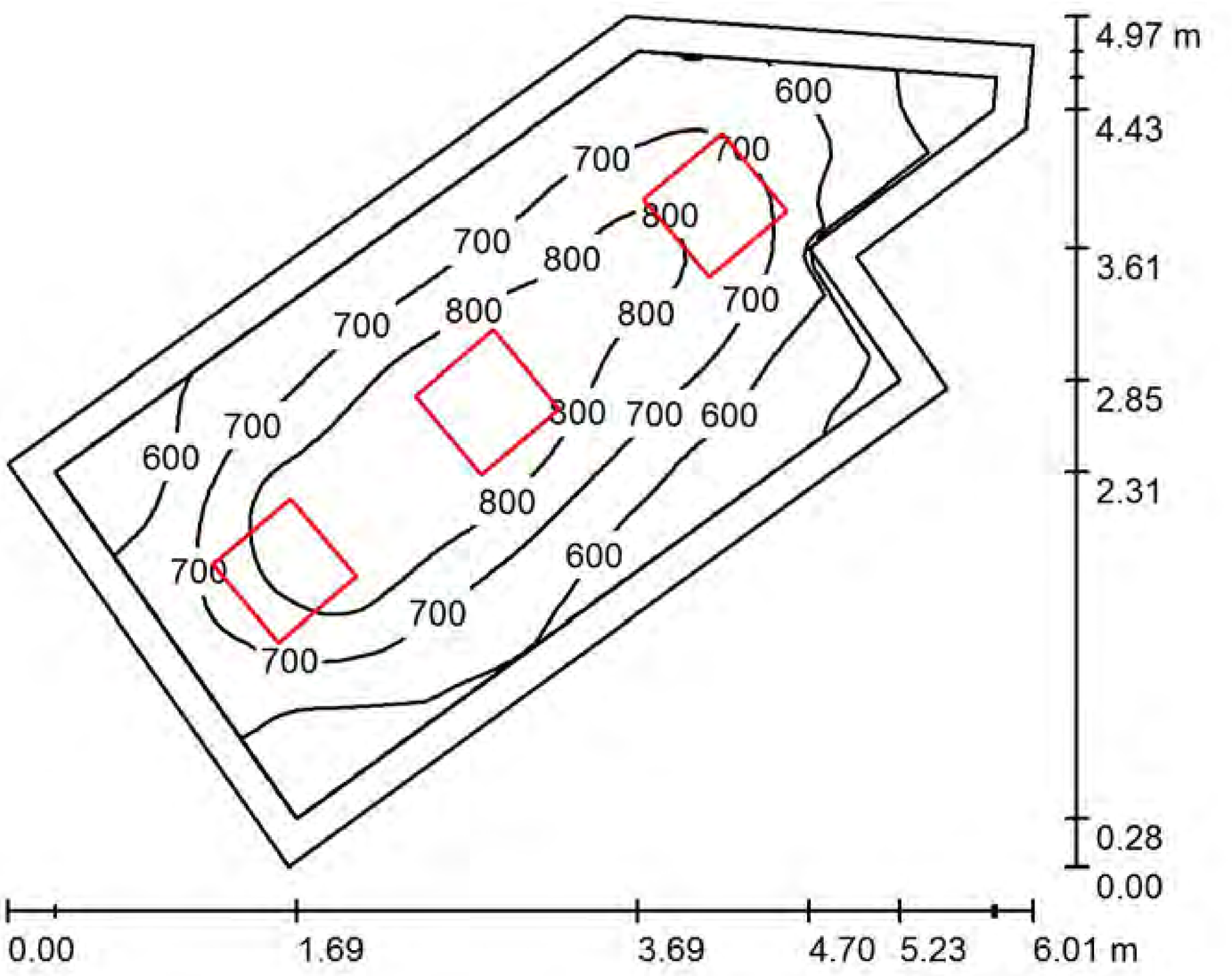
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 10.98 W/m² = 1.90 W/m²/100 lx (Base: 24.77 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D. Sanciones 2 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:64

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	694	409	893	0.589
Suelo	68	598	405	713	0.678
Techo	70	375	289	435	0.772
Paredes (7)	86	434	261	703	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

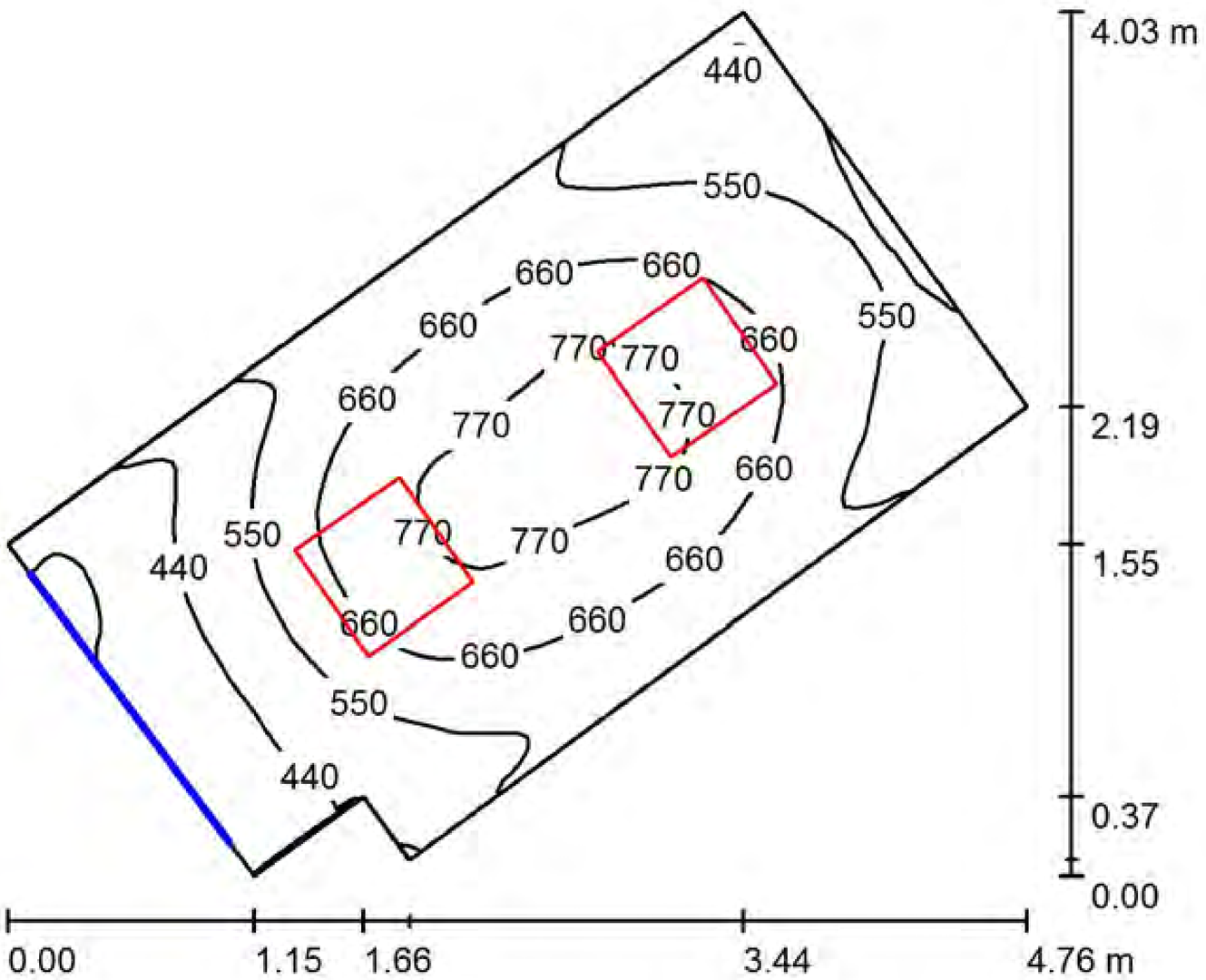
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 13.47 W/m² = 1.94 W/m²/100 lx (Base: 15.15 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D. JS / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	595	296	809	0.498
Suelo	68	524	394	647	0.751
Techo	70	310	225	397	0.728
Paredes (6)	86	388	209	550	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

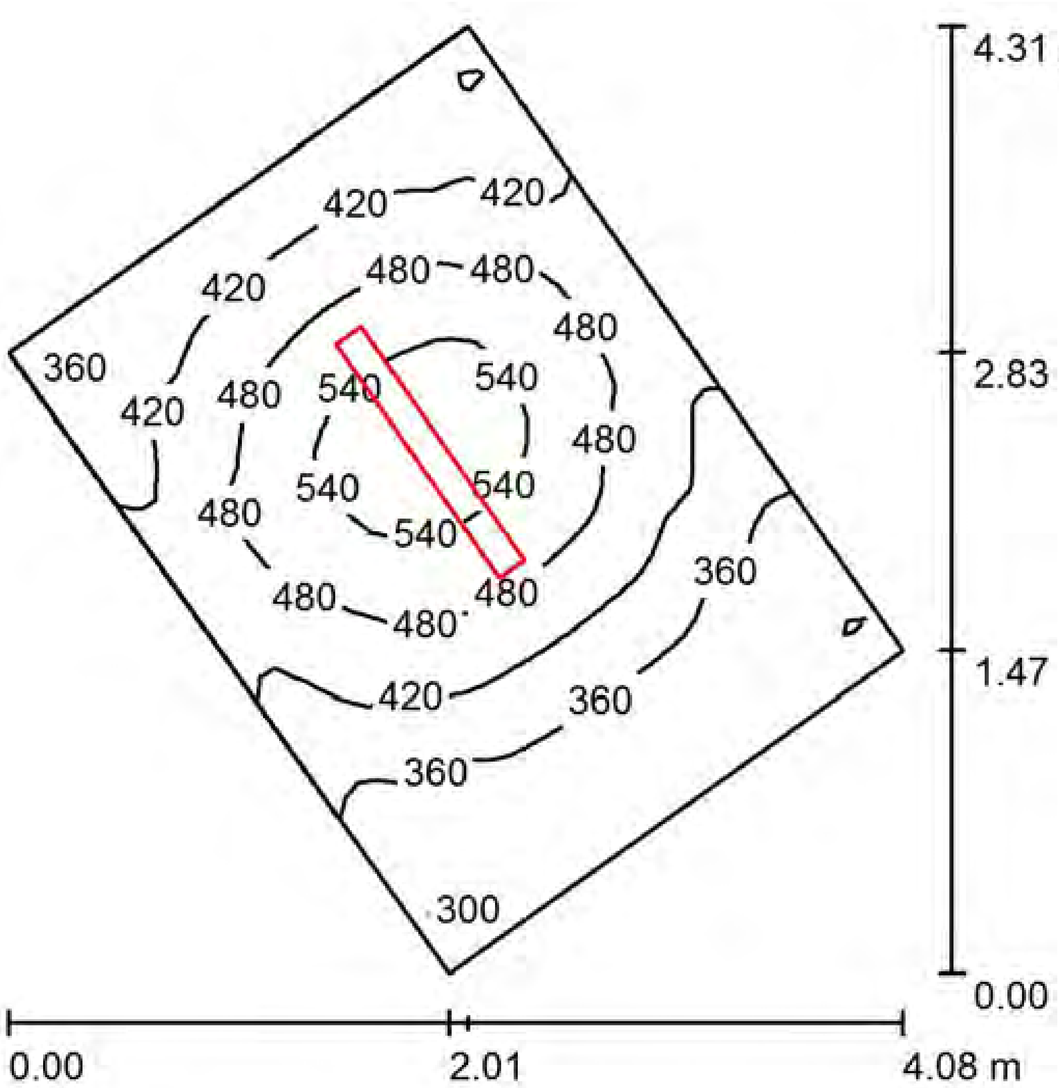
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 14.46 W/m² = 2.43 W/m²/100 lx (Base: 9.40 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m — Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	425	279	569	0.656
Suelo	68	366	281	422	0.766
Techo	70	317	236	493	0.746
Paredes (4)	86	348	242	504	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

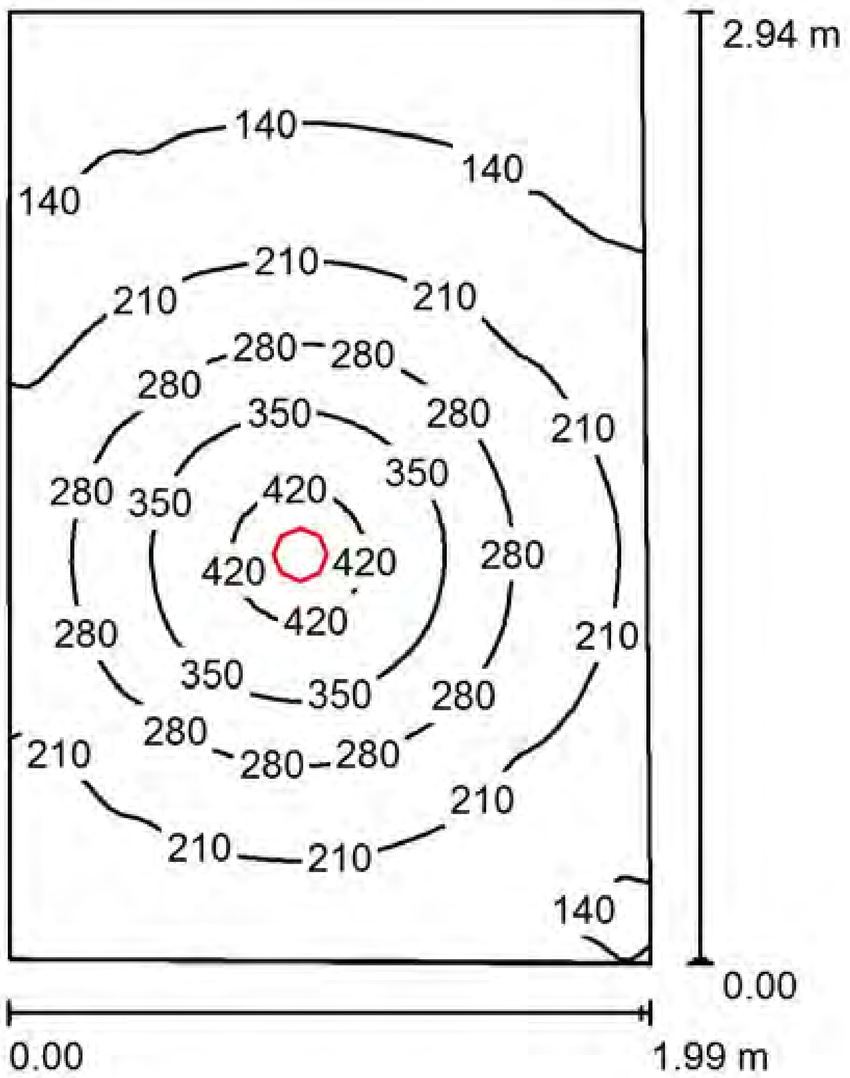
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP (1.000)	4489	6700	72.0
		Total:	4489	Total: 6700	72.0

Valor de eficiencia energética: 8.12 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Base: 8.86 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 1 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.620 m — Valores en Lux, Escala 1:38

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	225	104	448	0.463
Suelo	68	200	127	265	0.636
Techo	70	111	92	134	0.825
Paredes (4)	86	132	87	225	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

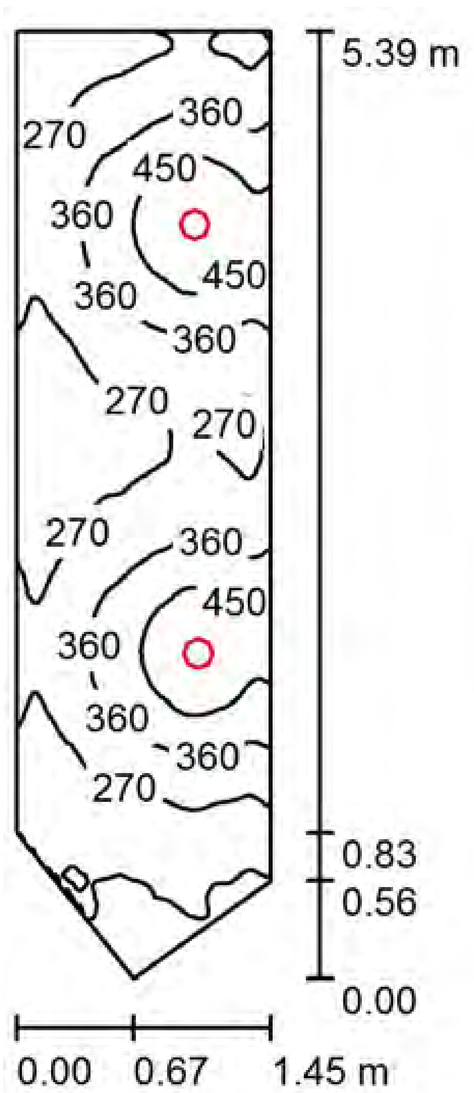
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	1360	Total: 1360	21.9

Valor de eficiencia energética: 3.79 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Base: 5.79 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 2 / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.620 m — Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	319	130	533	0.408
Suelo	68	279	177	352	0.634
Techo	70	172	130	212	0.754
Paredes (5)	86	204	125	537	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

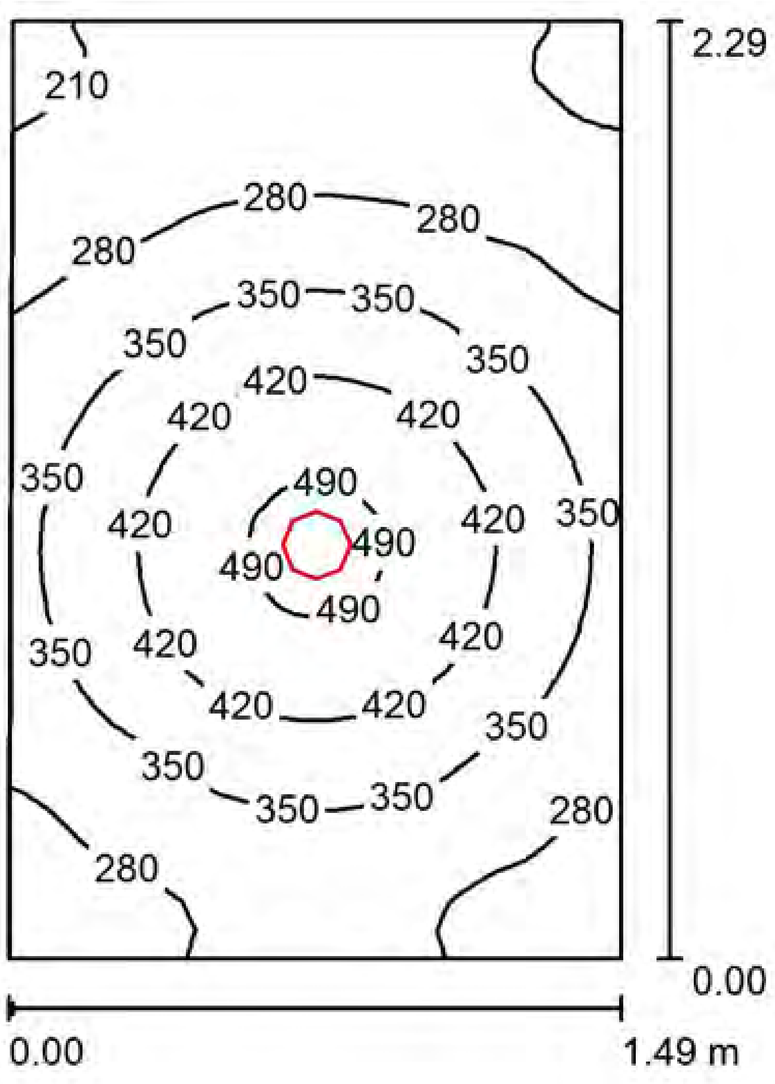
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	2720	Total: 2720	43.8

Valor de eficiencia energética: 5.99 W/m² = 1.88 W/m²/100 lx (Base: 7.31 m²)

DIALux
03.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.620 m — Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	332	191	510	0.574
Suelo	68	279	212	328	0.760
Techo	70	162	138	189	0.849
Paredes (4)	86	202	126	327	/

Plano útil:
Altura: 0.850 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1360	1360	21.9
		Total:	1360	Total: 1360	21.9

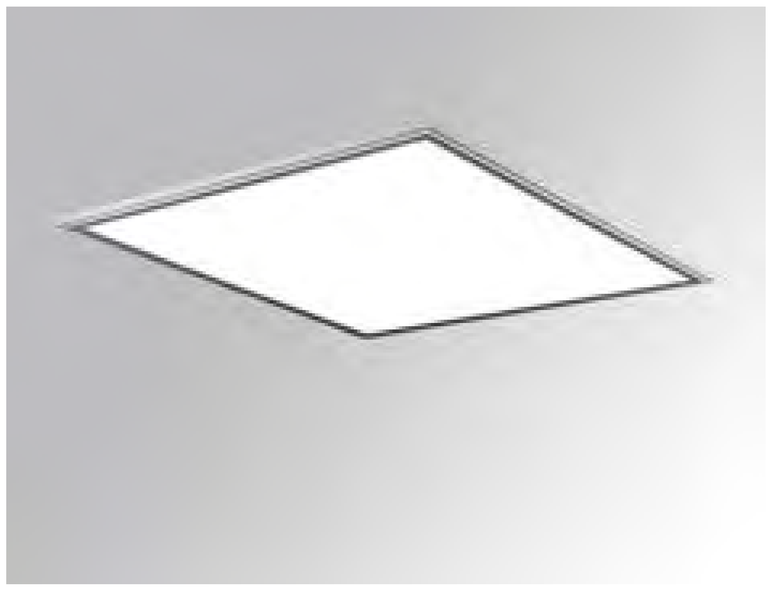
Valor de eficiencia energética: 6.42 W/m² = 1.93 W/m²/100 lx (Base: 3.41 m²)

DIALux

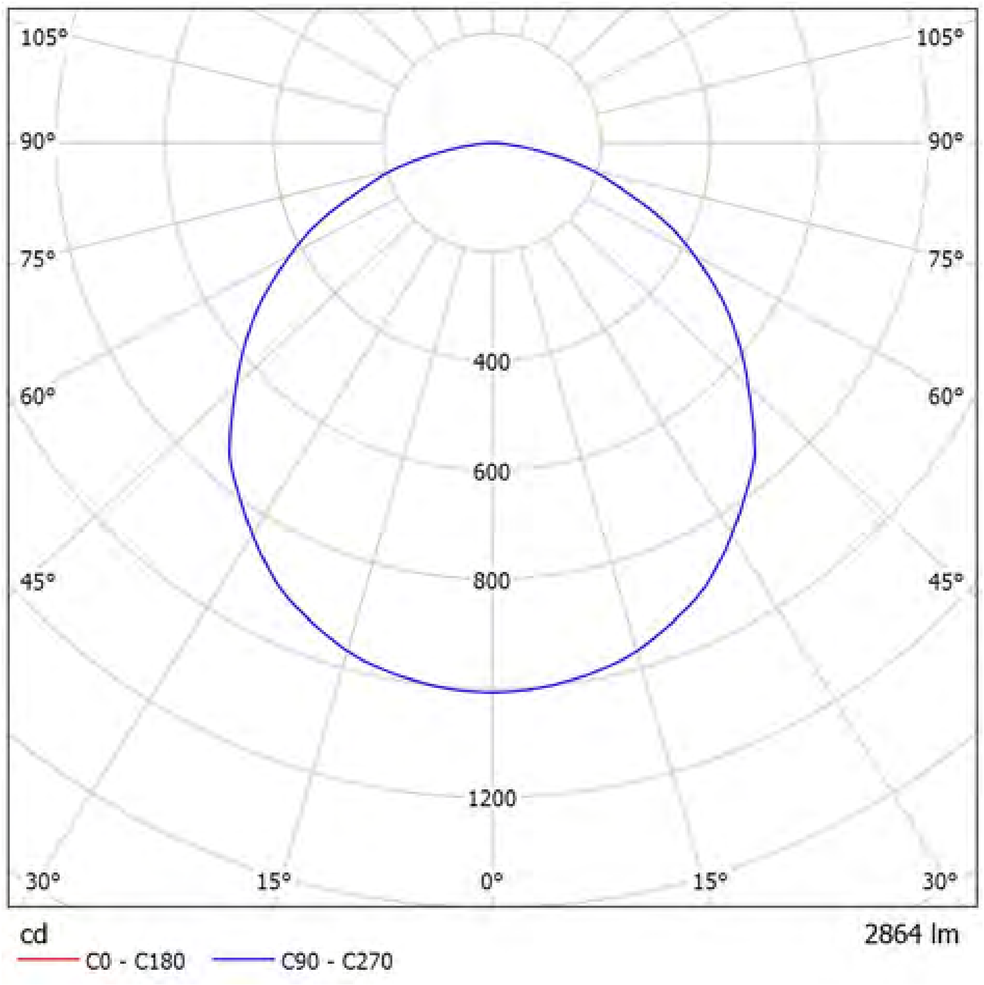
02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y equipo multi-potencia de entre 27W y 39W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1
	3H	17.8	19.0	18.1	19.3	19.6	17.8	19.0	18.2	19.3	19.6
	4H	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1
	6H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4
	8H	18.8	19.8	19.2	20.2	20.5	18.9	19.9	19.2	20.2	20.5
	12H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.5	18.9	19.8	19.3	20.2	20.5
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7
	3H	18.7	19.6	19.0	20.0	20.3	18.7	19.6	19.1	20.0	20.3
	4H	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0
	6H	19.8	20.6	20.3	21.0	21.4	19.9	20.6	20.3	21.0	21.4
	8H	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5
	12H	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5
8H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.2	19.7	20.4	20.1	20.7	21.2
	6H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	12H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9
12H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1
	6H	20.3	20.7	20.7	21.2	21.7	20.3	20.8	20.8	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.5	20.9	20.9	21.3	21.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.4	+0.2 / -0.4
S = 2.0H	+0.5 / -0.7	+0.5 / -0.7
Tabla estándar	BK05	BK05
Sumando de corrección	2.9	2.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2864lm flujo luminoso total

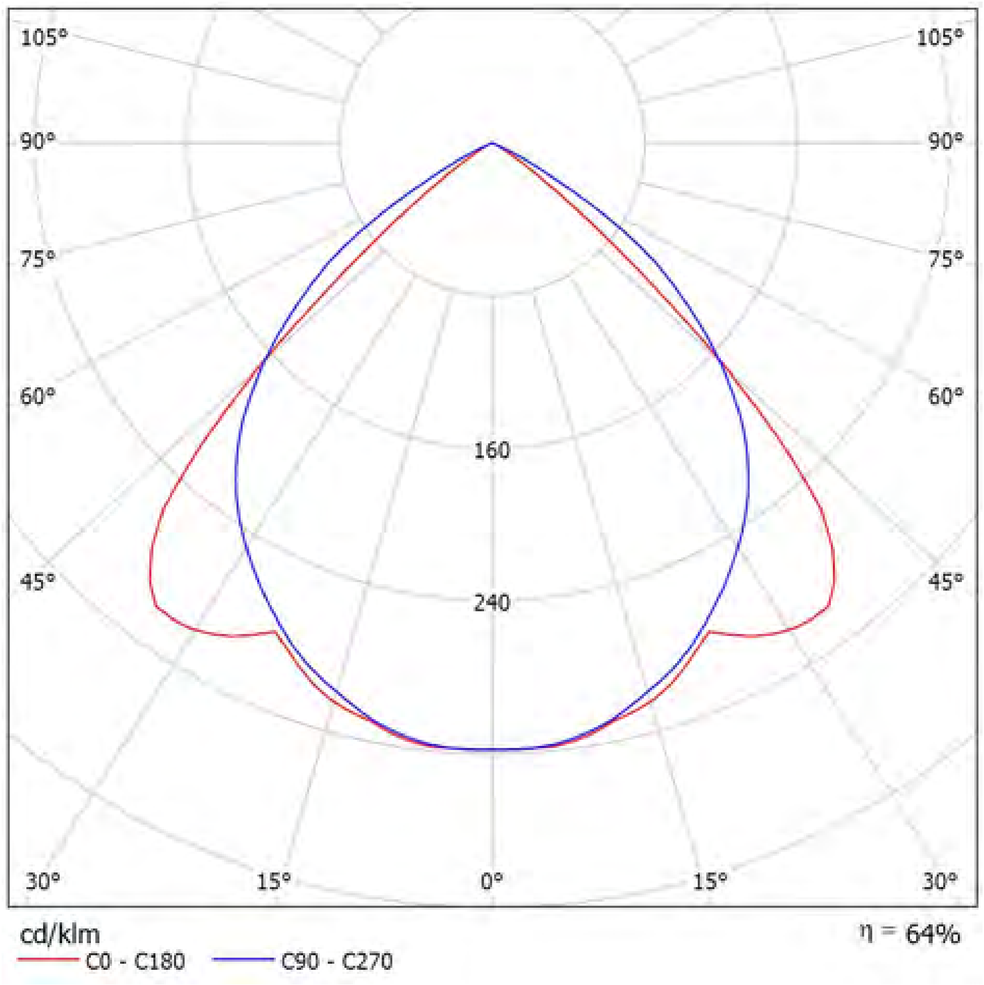
DIALux

02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.5	14.7	15.7	15.9	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	14.2	15.1	14.5	15.3	15.6	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	14.1	14.9	14.5	15.2	15.5	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	8H	14.1	14.9	14.5	15.1	15.5	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	14.1	14.8	14.4	15.1	15.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	14.1	14.4	14.5	14.9	15.3	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.3 / -7.1	+0.8 / -1.2
S = 1.5H	+4.1 / -15.0	+2.0 / -7.3
S = 2.0H	+5.9 / -18.6	+3.5 / -17.7
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-5.6	-4.5

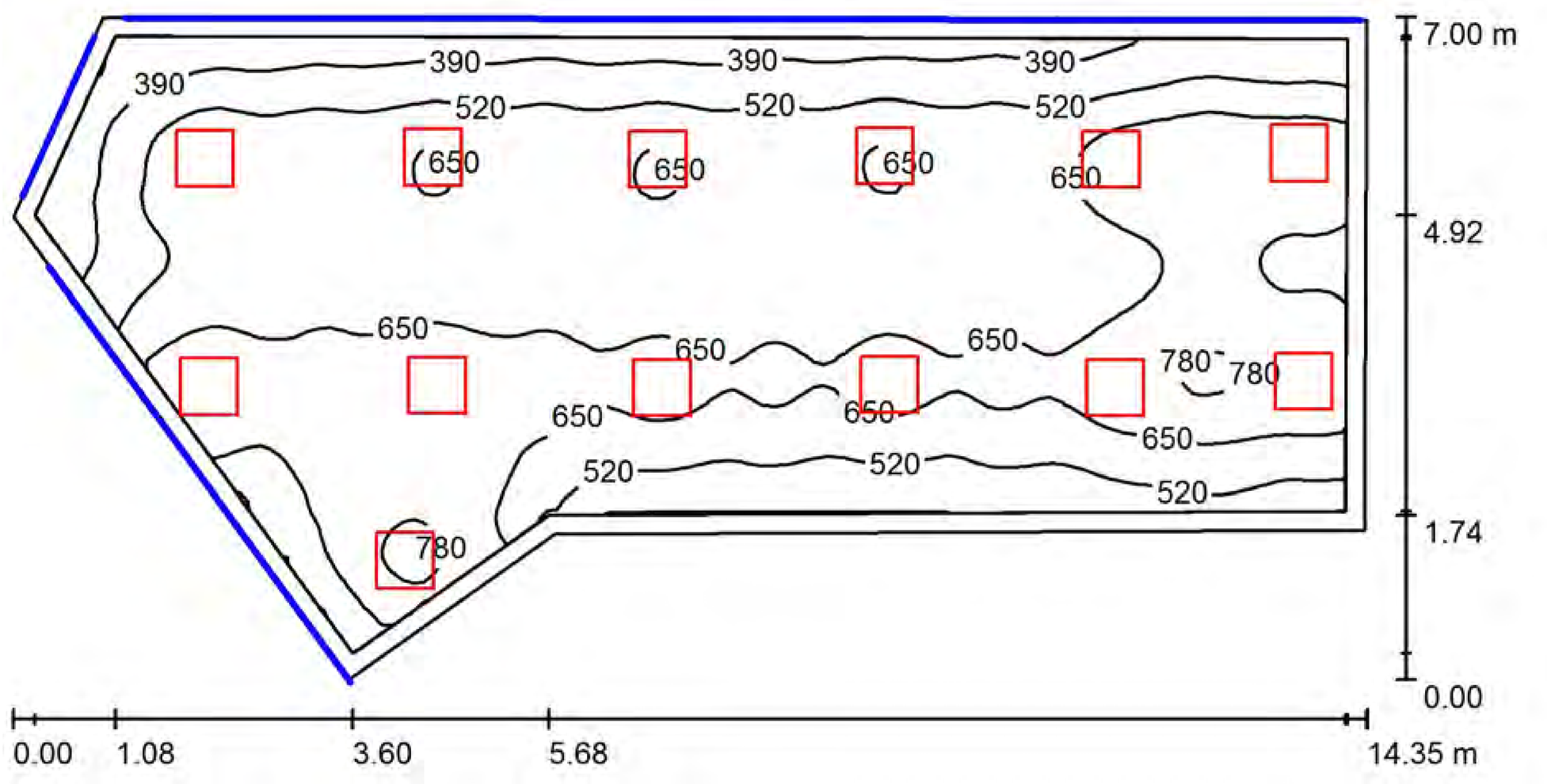
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm flujo luminoso total

DIALux

02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Ordenadores / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m

Valores en Lux, Escala 1:103

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	595	242	847	0.406
Suelo	68	555	346	726	0.623
Techo	70	330	203	491	0.615
Paredes (6)	86	377	208	861	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	13	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
			Total: 39749	Total: 62400	884.0

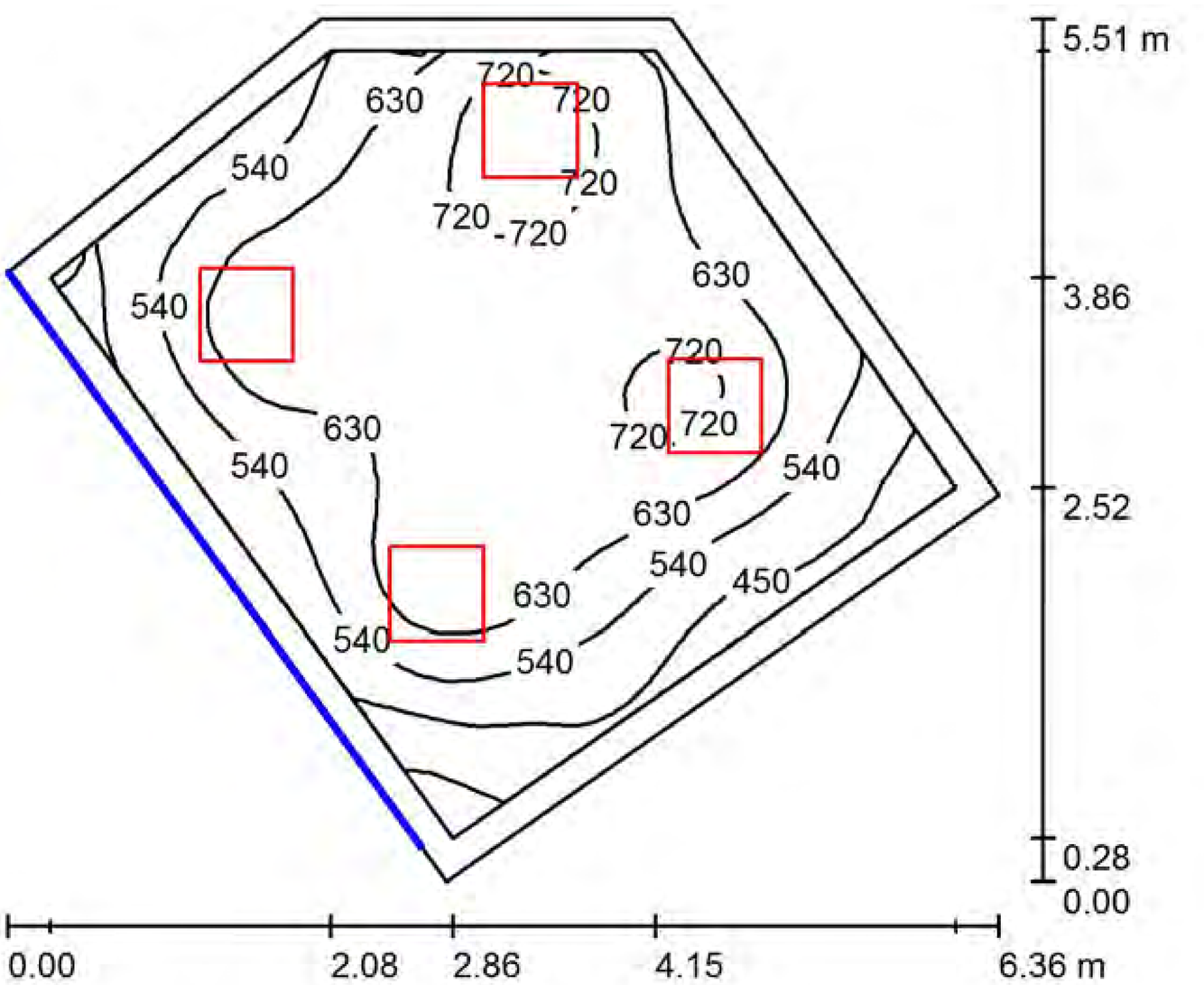
Valor de eficiencia energética: 11.73 W/m² = 1.97 W/m²/100 lx (Base: 75.37 m²)

DIALux

02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	606	333	776	0.549
Suelo	68	541	386	684	0.713
Techo	70	309	232	411	0.752
Paredes (5)	86	370	193	723	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

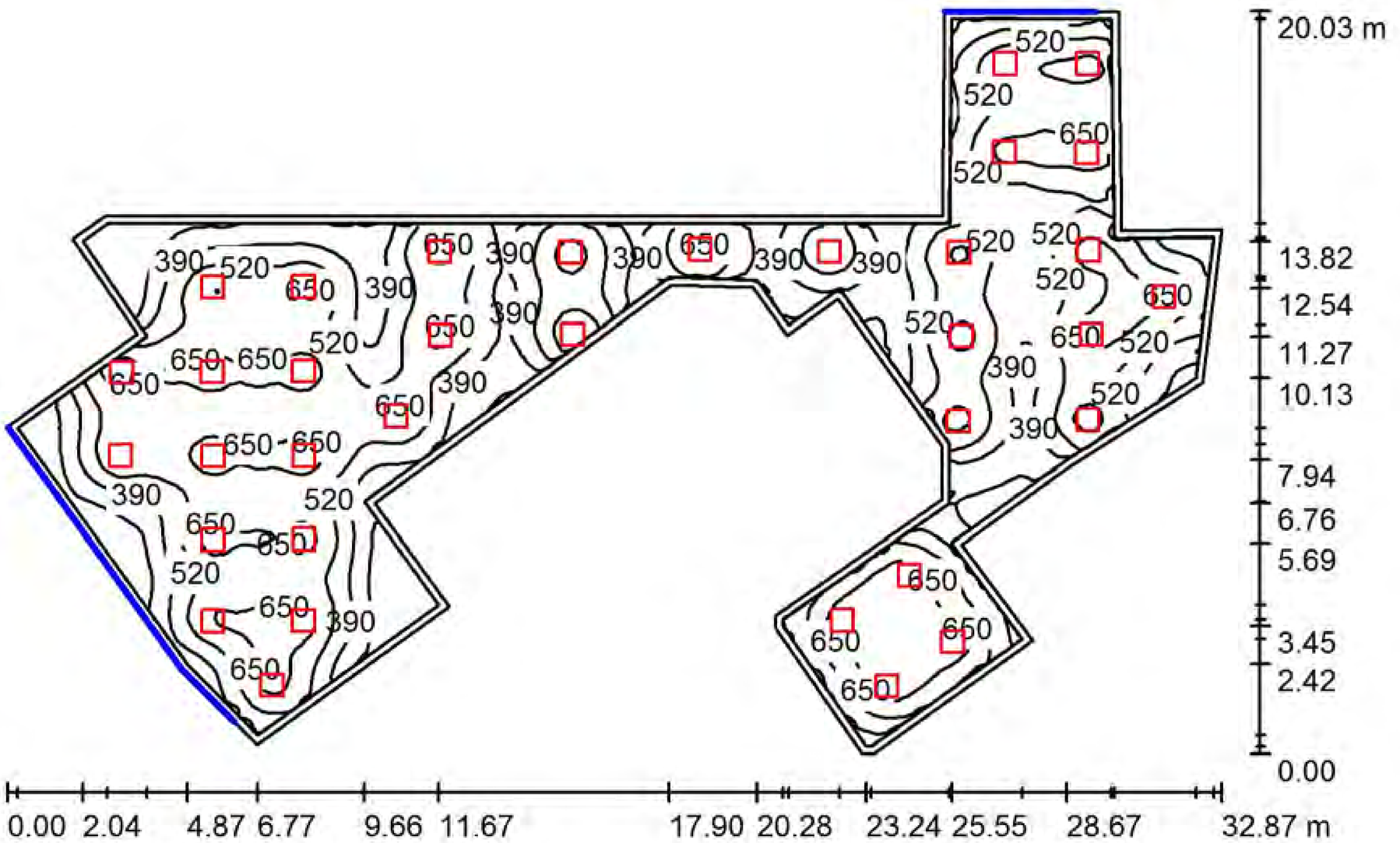
Valor de eficiencia energética: 13.35 W/m² = 2.20 W/m²/100 lx (Base: 20.38 m²)

DIALux

02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:258

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	508	143	779	0.281
Suelo	68	480	177	674	0.369
Techo	70	304	179	465	0.589
Paredes (27)	86	320	163	1125	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

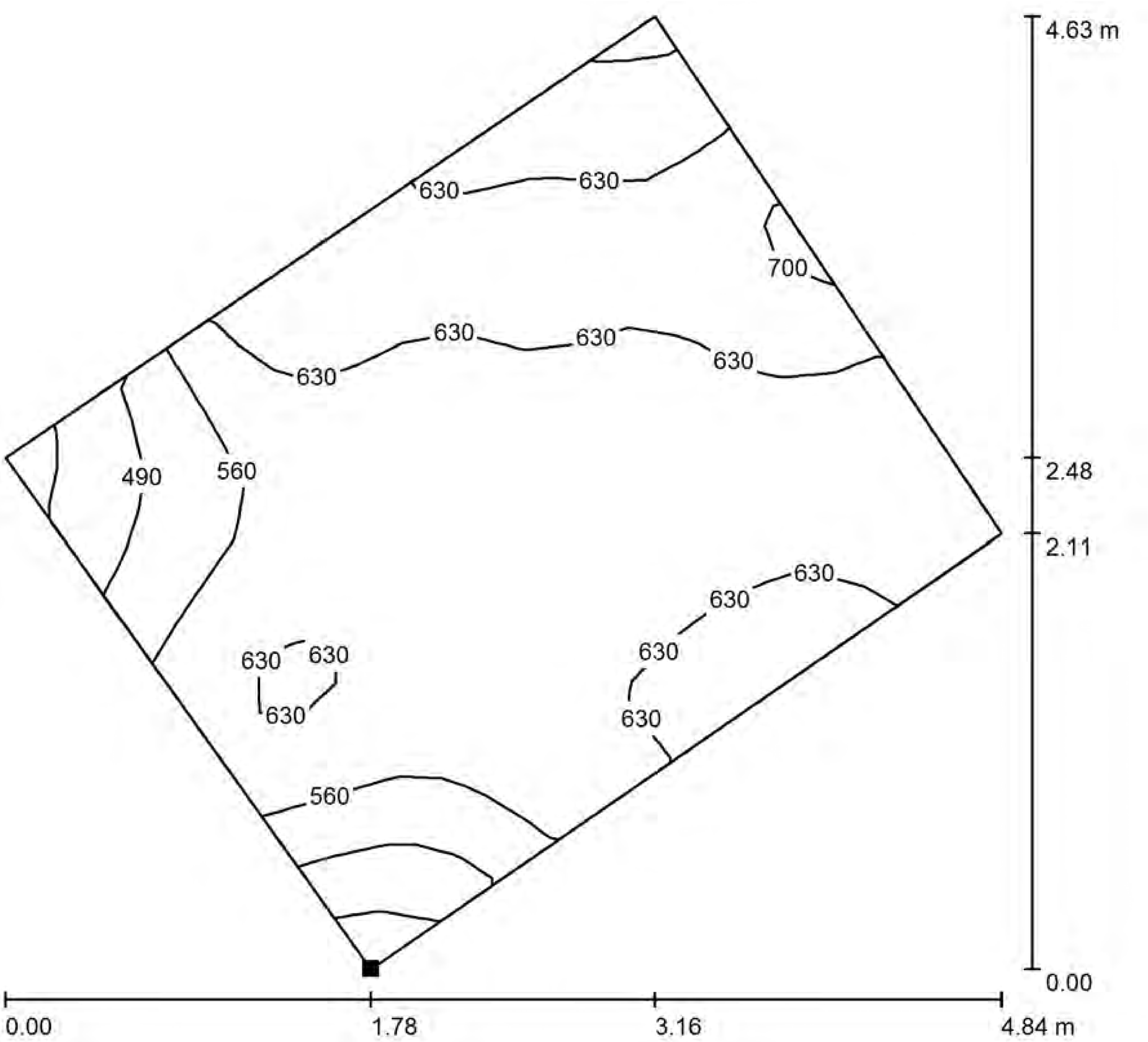
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	35	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	107016	Total: 168000	2380.0

Valor de eficiencia energética: 9.08 W/m² = 1.79 W/m²/100 lx (Base: 262.17 m²)

DIALux
02.12.2014

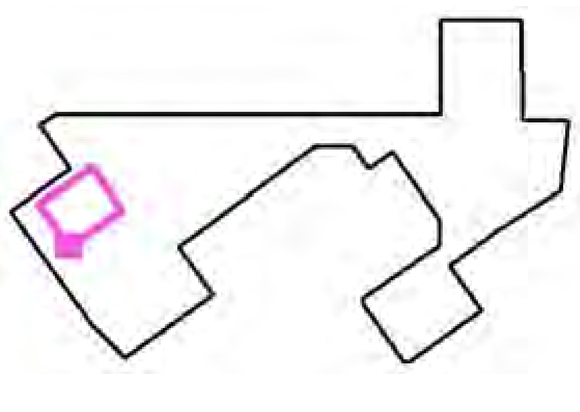
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 37

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(10.193 m, 11.378 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

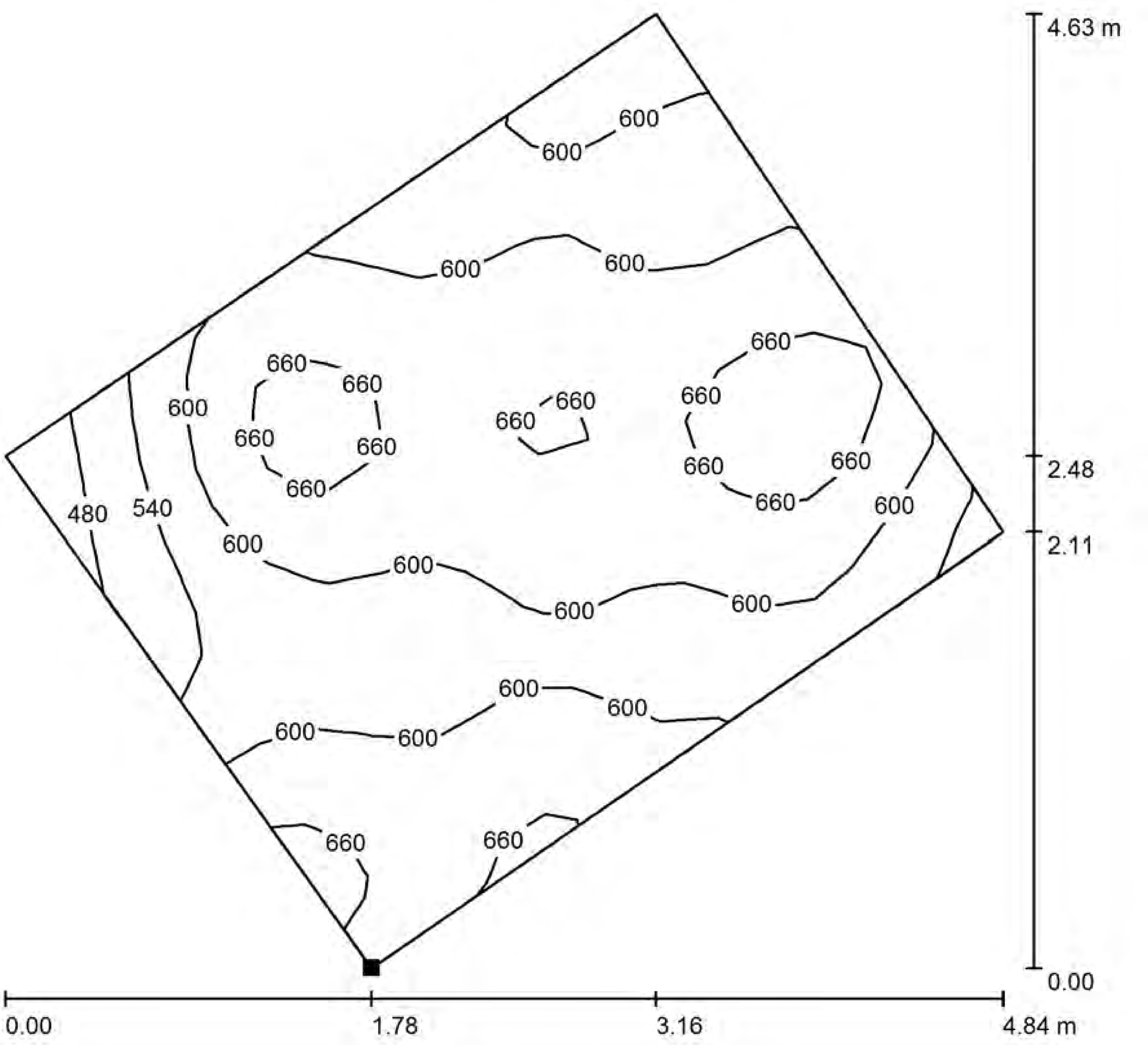
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
597	374	718	0.627	0.521

DIALux

02.12.2014

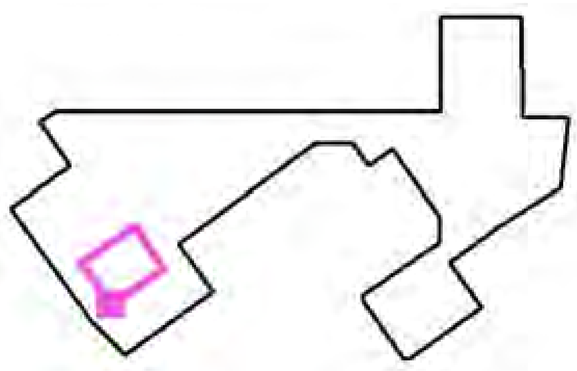
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 37

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(12.657 m, 7.751 m, 0.850 m)

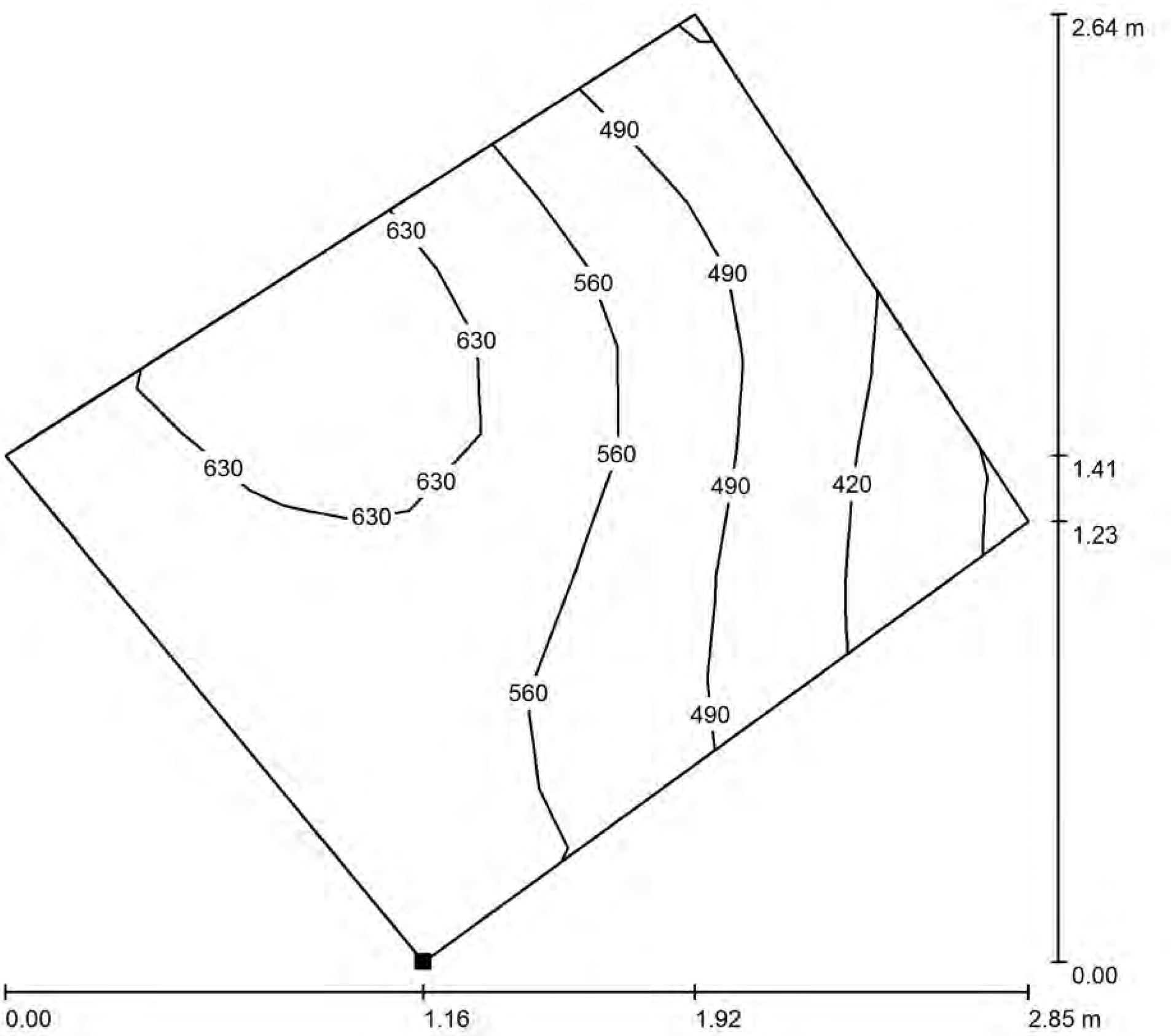


Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
612	426	714	0.696	0.597

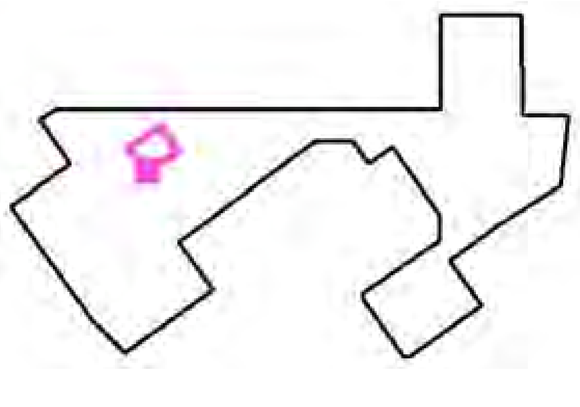
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 21

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(14.850 m, 15.452 m, 0.850 m)



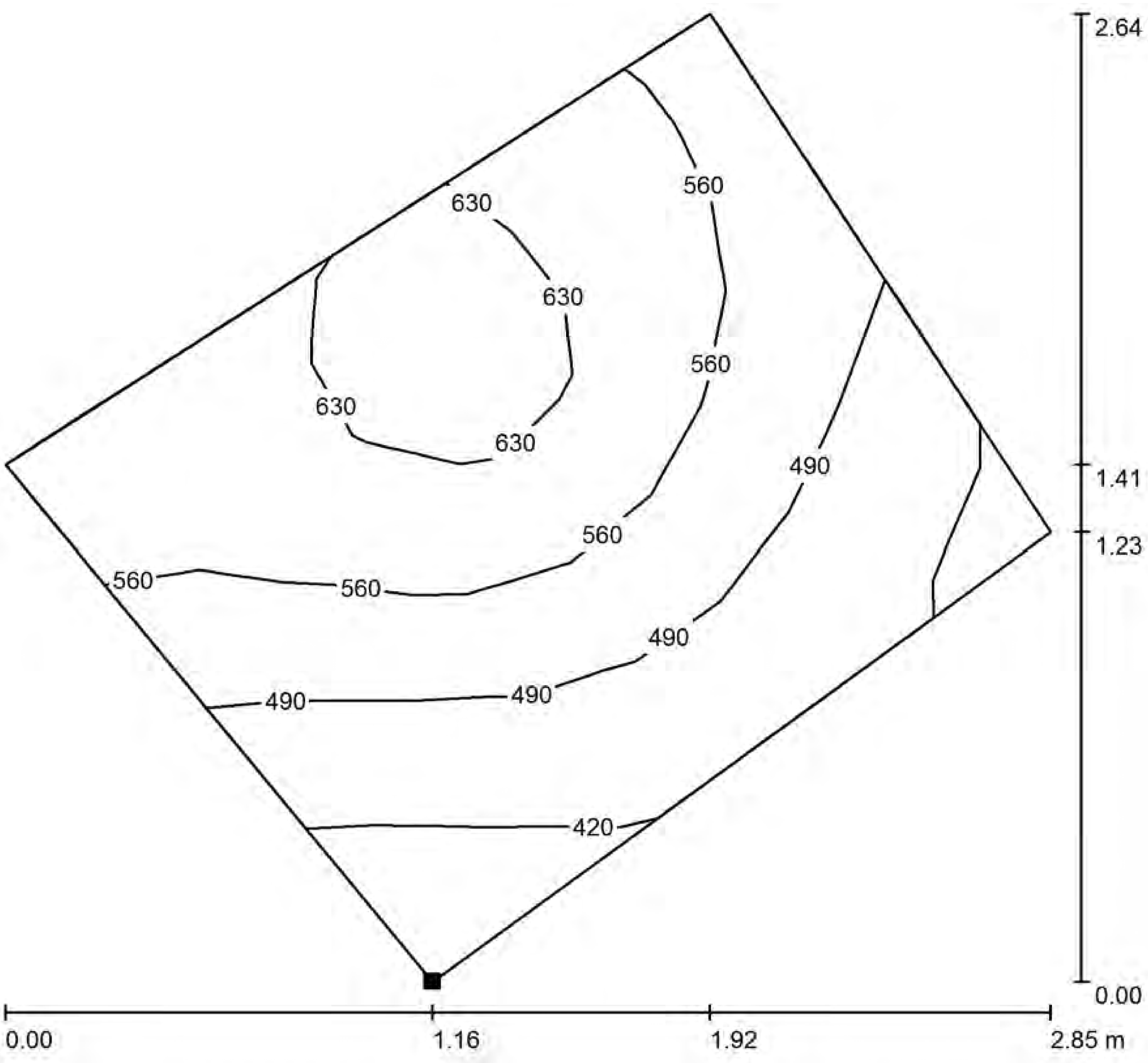
Trama: 8 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
549	337	685	0.614	0.492

DIALux
02.12.2014

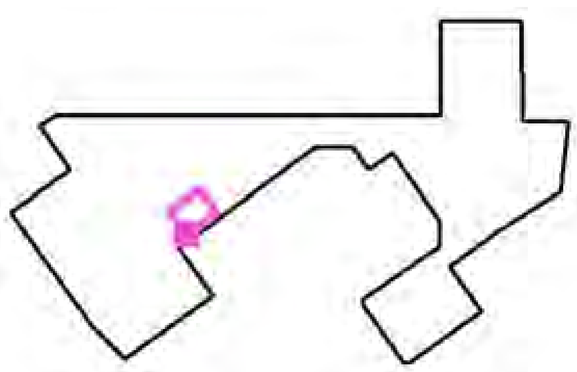
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 21

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(17.153 m, 12.109 m, 0.850 m)



Trama: 8 x 8 Puntos

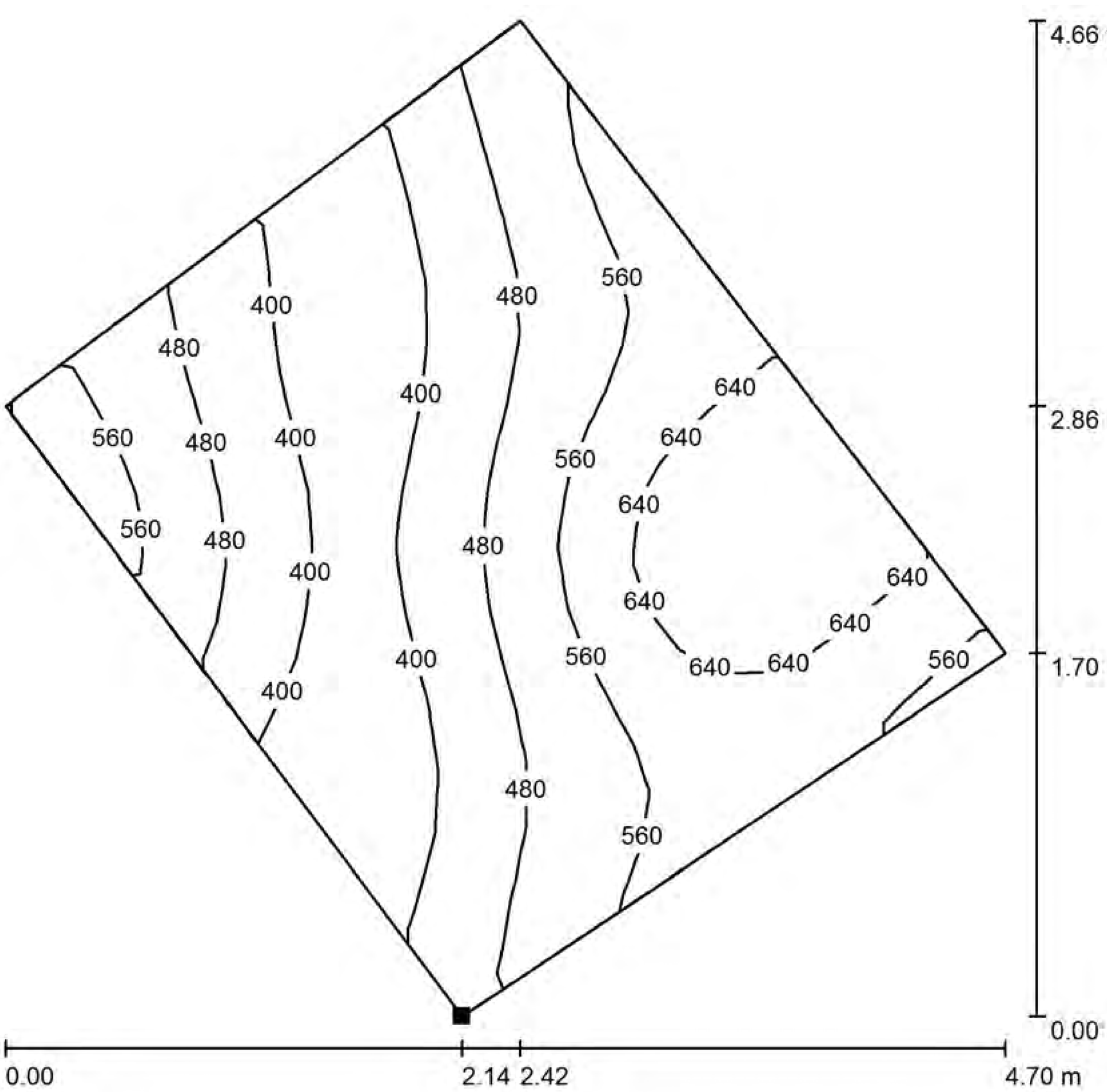
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
535	373	678	0.697	0.550

DIALux

02.12.2014

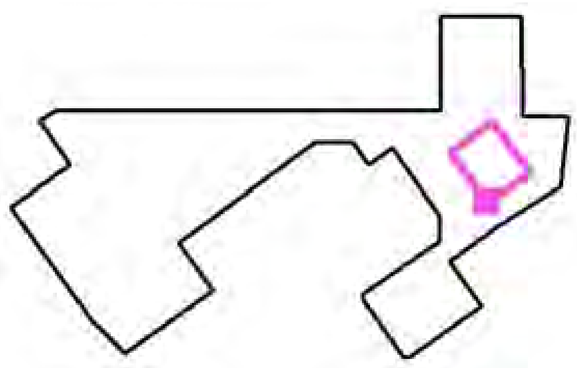
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 37

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(34.770 m, 13.743 m, 0.850 m)



Trama: 16 x 16 Puntos

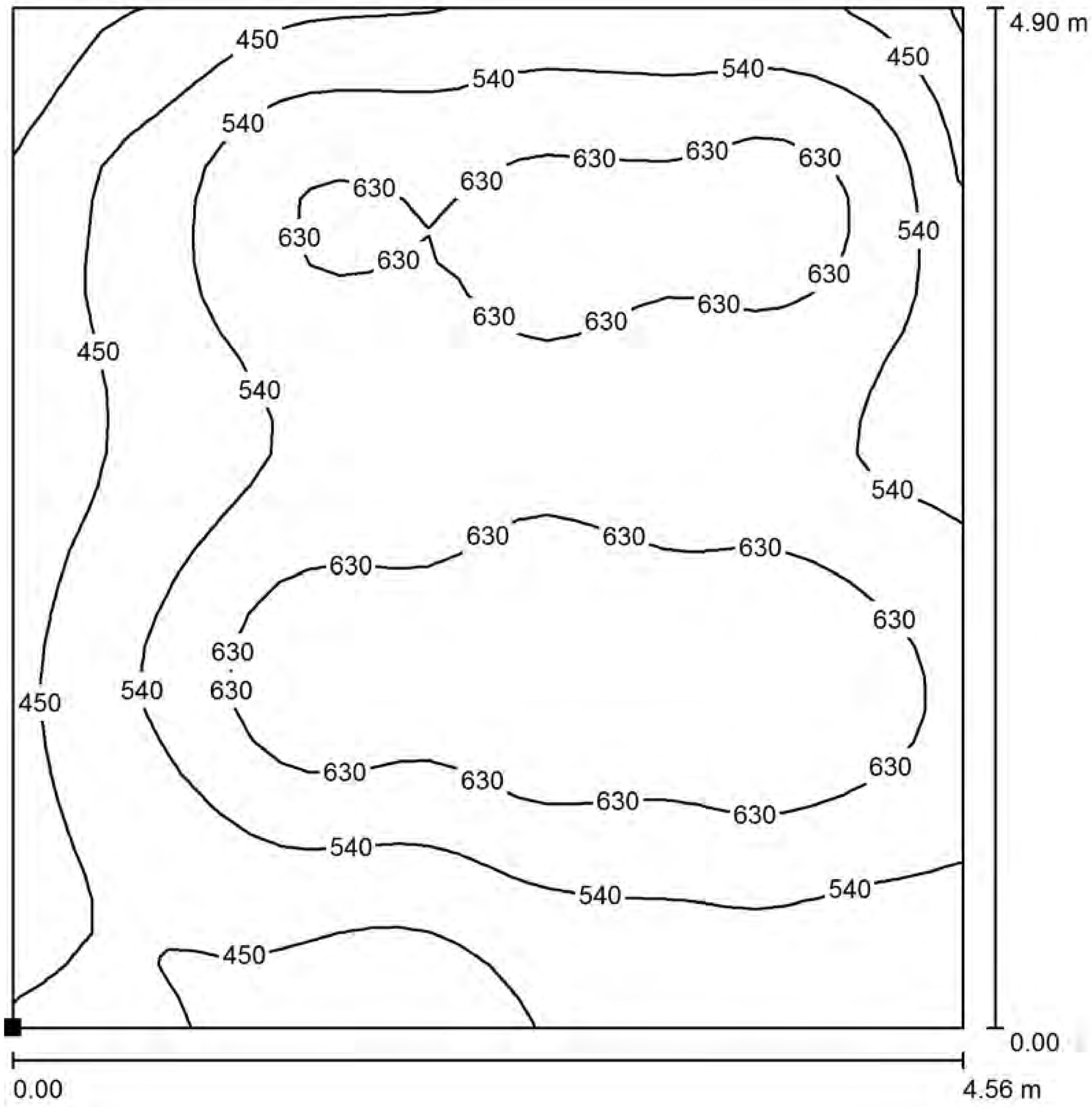
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
510	346	730	0.678	0.474

DIALux

02.12.2014

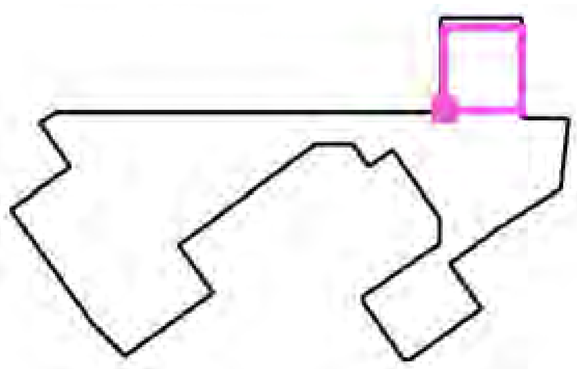
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 4 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(32.264 m, 19.201 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

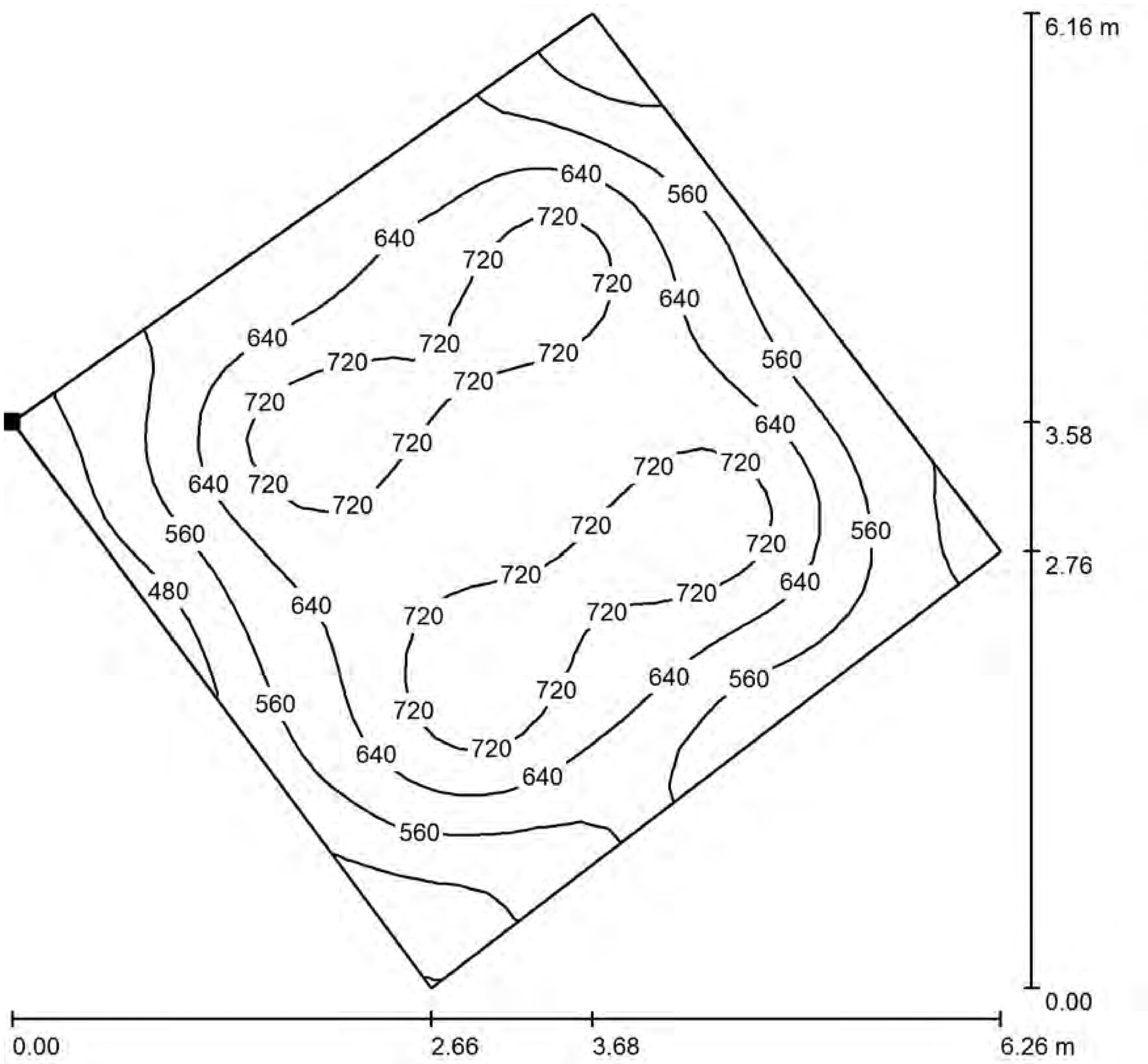
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
558	294	729	0.527	0.403

DIALux

02.12.2014

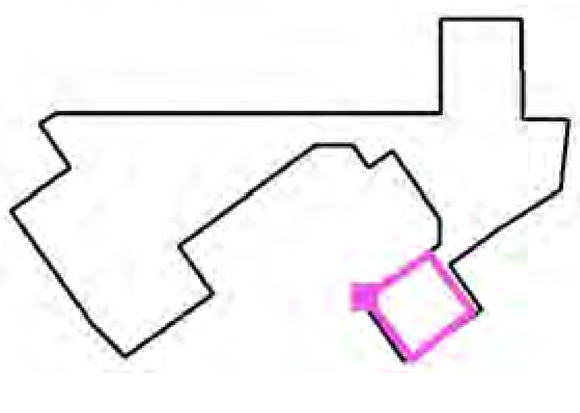
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of diafana / Superficie de cálculo 5 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(27.656 m, 8.297 m, 0.850 m)



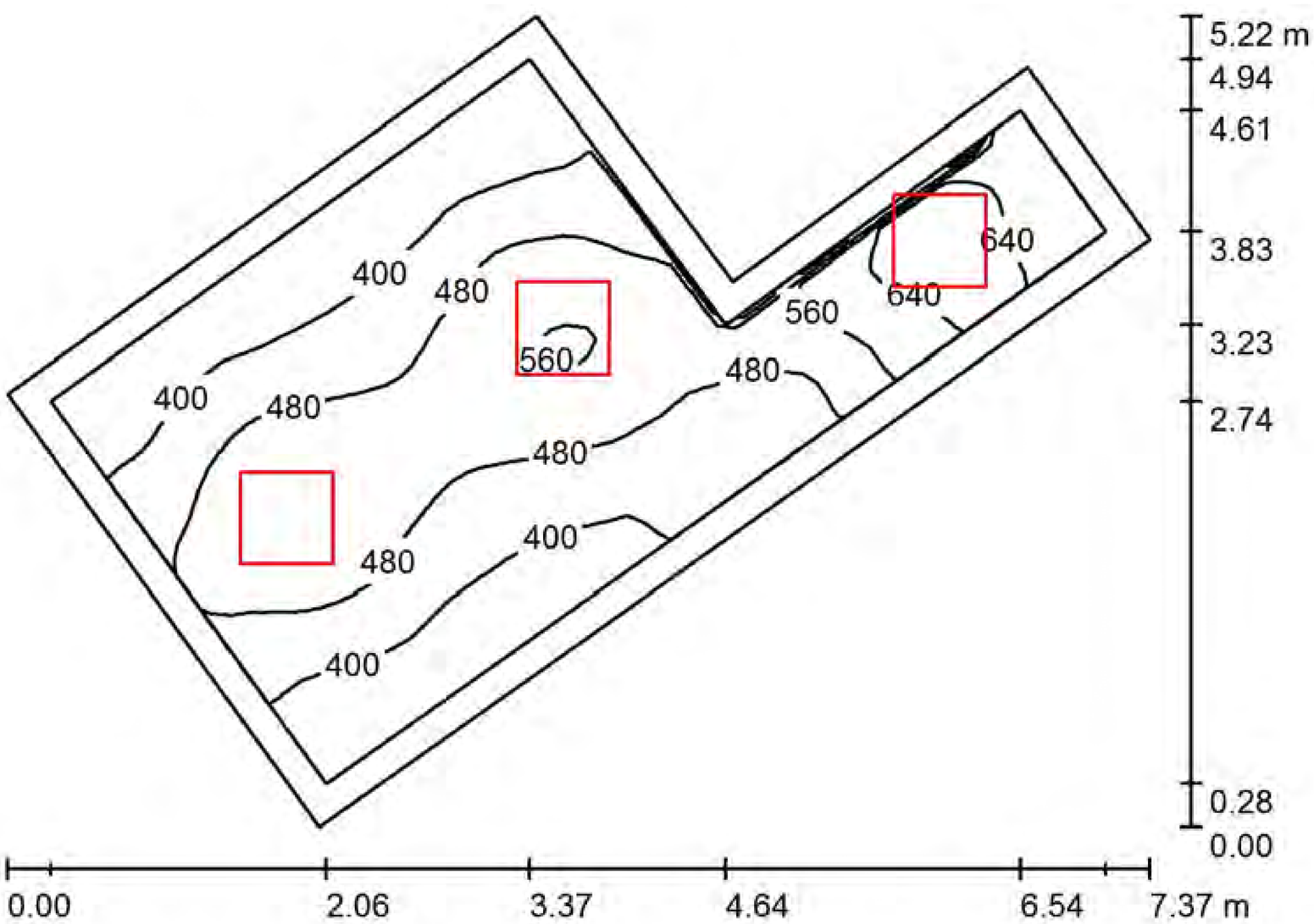
Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
628	396	773	0.630	0.512

DIALux
02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.463 m — Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	470	335	691	0.712
Suelo	68	408	309	535	0.758
Techo	70	304	232	522	0.764
Paredes (6)	86	377	220	1054	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

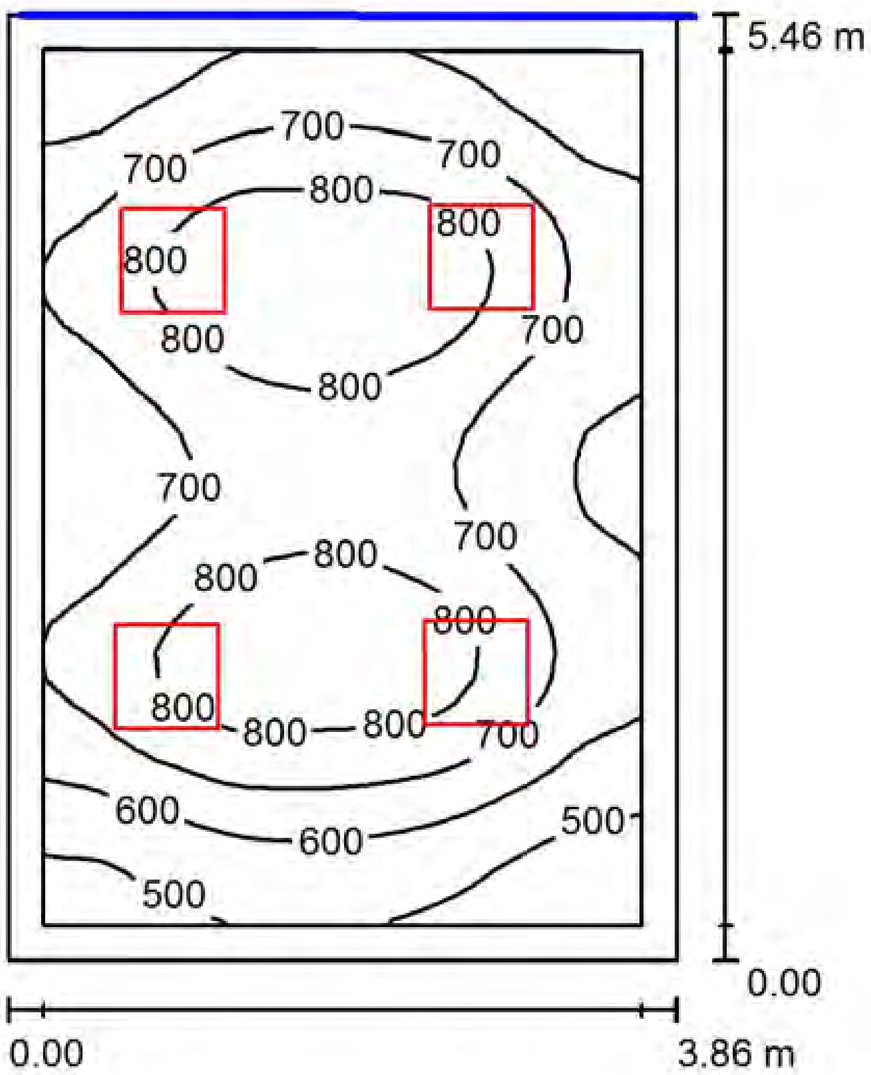
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM (1.000)	2864	2864	31.1
		Total:	8592	Total: 8592	93.3

Valor de eficiencia energética: 5.29 W/m² = 1.12 W/m²/100 lx (Base: 17.65 m²)

DIALux
02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	693	418	886	0.603
Suelo	68	618	428	724	0.693
Techo	70	388	294	501	0.757
Paredes (4)	86	434	280	639	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

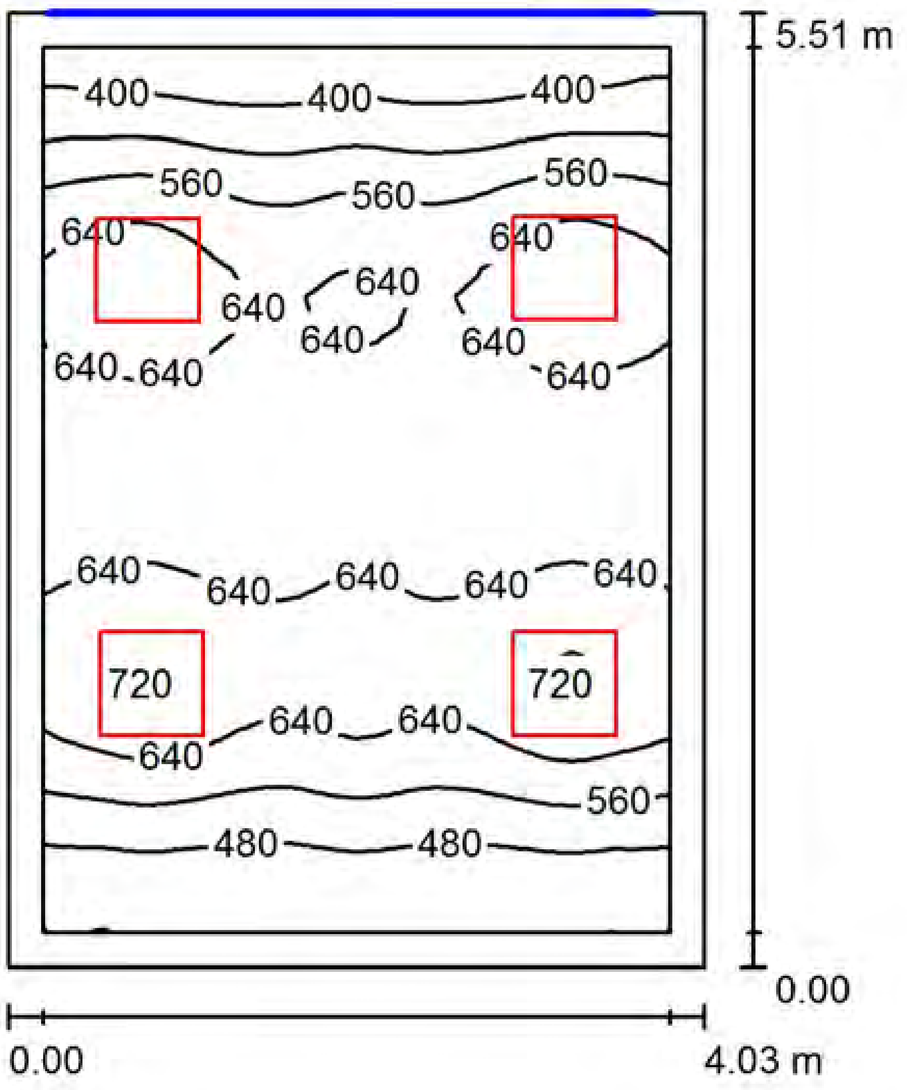
Valor de eficiencia energética: 12.94 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Base: 21.02 m²)

DIALux

02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D5 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:71

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	577	339	735	0.588
Suelo	68	517	371	613	0.719
Techo	70	308	224	381	0.726
Paredes (4)	86	360	201	652	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

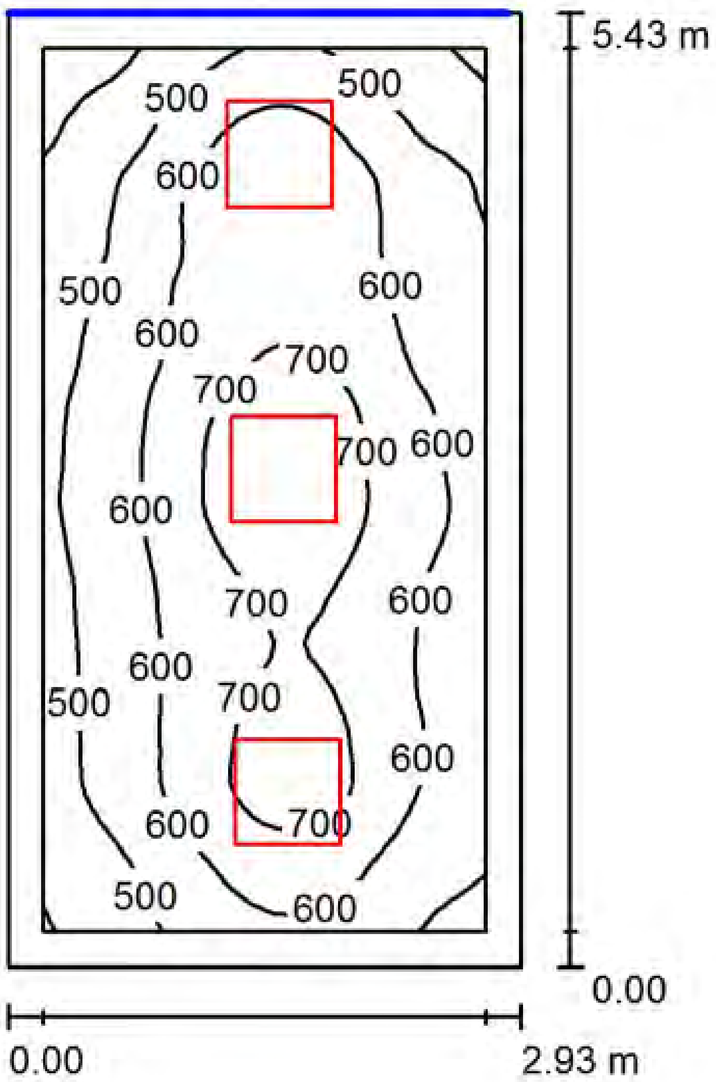
Valor de eficiencia energética: 12.26 W/m² = 2.13 W/m²/100 lx (Base: 22.18 m²)

DIALux

02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D3, 4, 6 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	595	323	773	0.543
Suelo	68	503	390	604	0.776
Techo	70	282	192	348	0.681
Paredes (4)	86	340	168	517	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

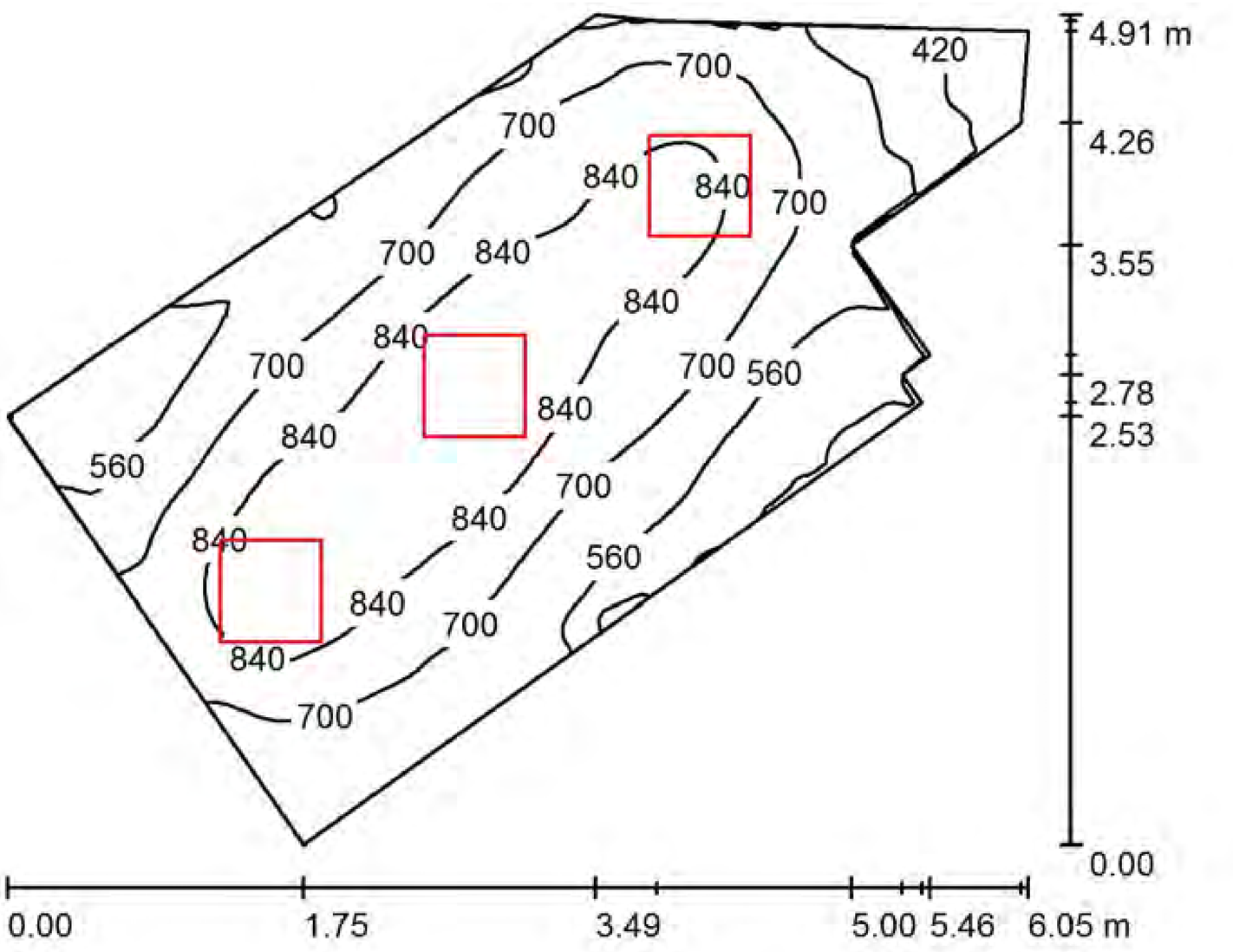
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 12.82 W/m² = 2.16 W/m²/100 lx (Base: 15.91 m²)

DIALux
02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala padres / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	702	282	961	0.402
Suelo	68	644	433	765	0.673
Techo	70	408	303	486	0.743
Paredes (10)	86	470	270	894	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 13.08 W/m² = 1.86 W/m²/100 lx (Base: 15.59 m²)

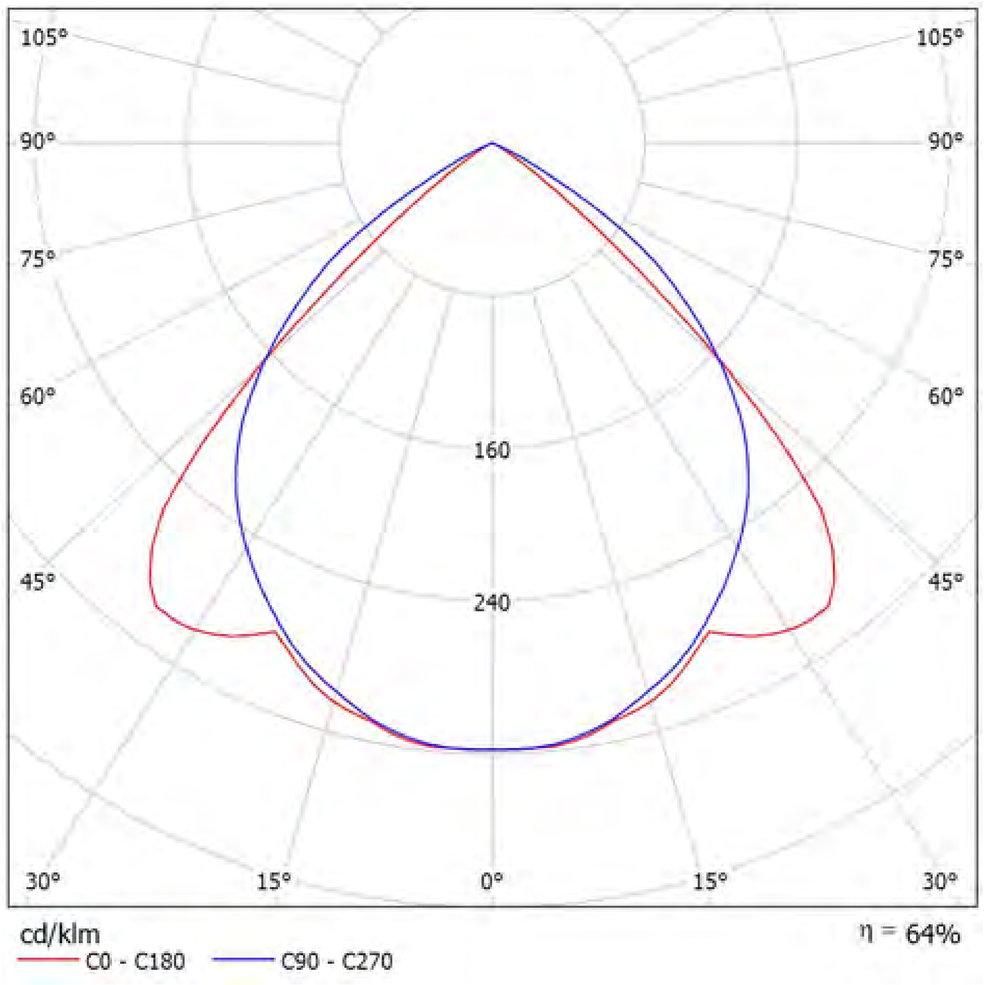
DIALux

12.11.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

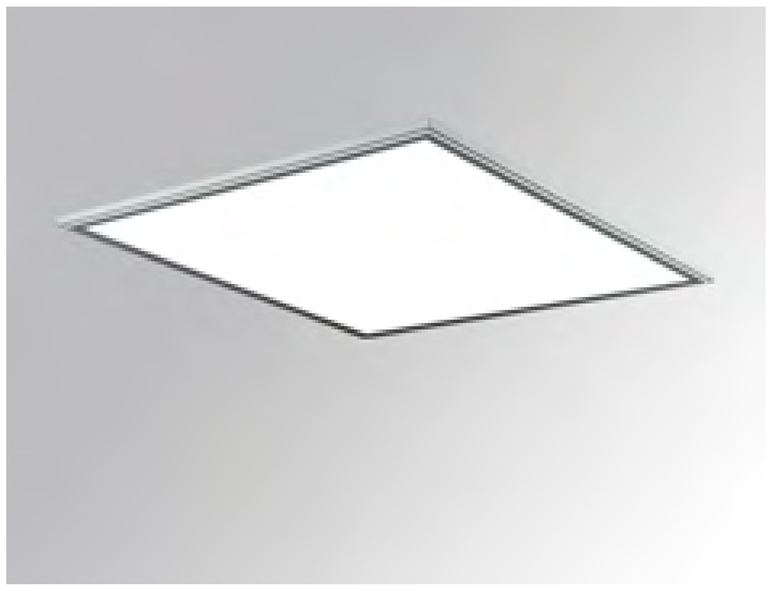
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.5	14.7	15.7	15.9	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	14.2	15.1	14.5	15.3	15.6	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	14.1	14.9	14.5	15.2	15.5	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	8H	14.1	14.9	14.5	15.1	15.5	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	14.1	14.8	14.4	15.1	15.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	14.1	14.4	14.5	14.9	15.3	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.3 / -7.1	+0.8 / -1.2
S = 1.5H	+4.1 / -15.0	+2.0 / -7.3
S = 2.0H	+5.9 / -18.6	+3.5 / -17.7
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-5.6	-4.5

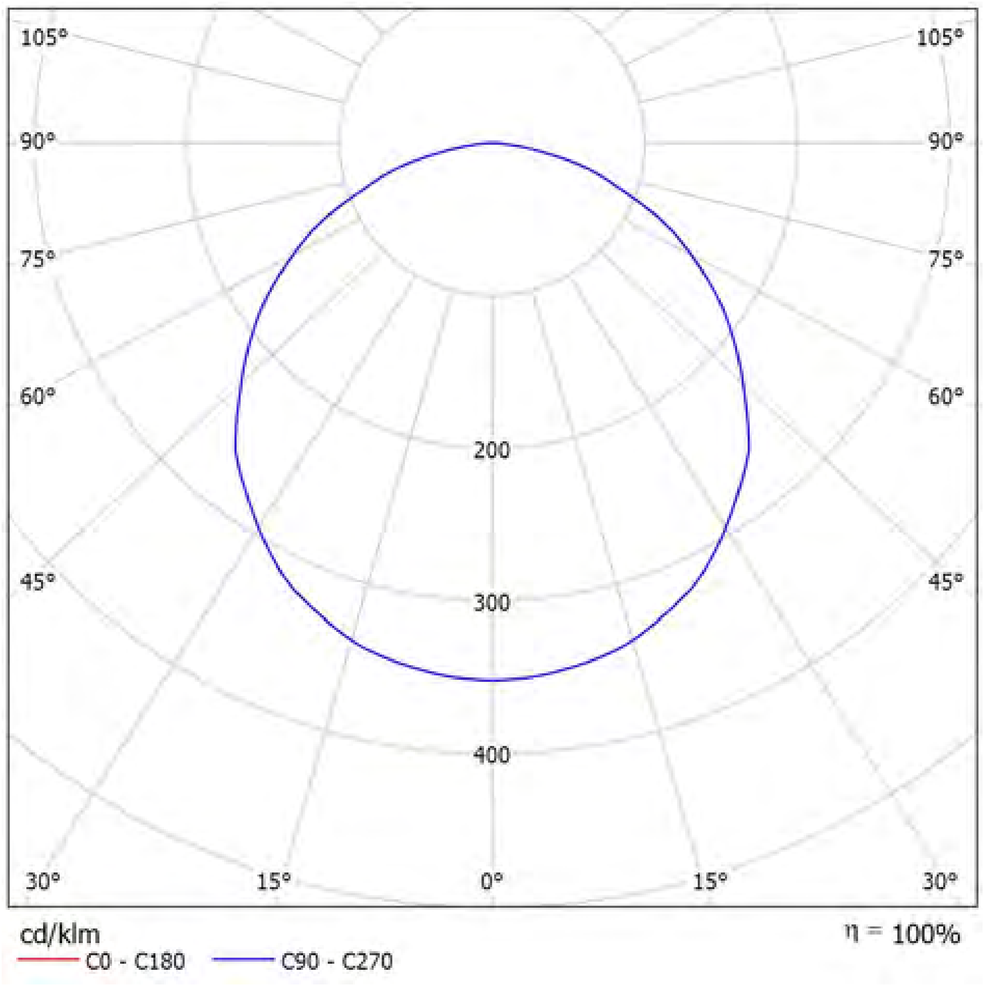
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y equipo multi-potencia de entre 27W y 39W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1
	3H	17.8	19.0	18.1	19.3	19.6	17.8	19.0	18.2	19.3	19.6
	4H	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1
	6H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4
	8H	18.8	19.8	19.2	20.2	20.5	18.9	19.9	19.2	20.2	20.5
	12H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.5	18.9	19.8	19.3	20.2	20.5
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7
	3H	18.7	19.6	19.0	20.0	20.3	18.7	19.6	19.1	20.0	20.3
	4H	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0
	6H	19.8	20.6	20.3	21.0	21.4	19.9	20.6	20.3	21.0	21.4
	8H	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5
	12H	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5
8H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.2	19.7	20.4	20.1	20.7	21.2
	6H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	12H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9
12H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1
	6H	20.3	20.7	20.7	21.2	21.7	20.3	20.8	20.8	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.5	20.9	20.9	21.3	21.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias

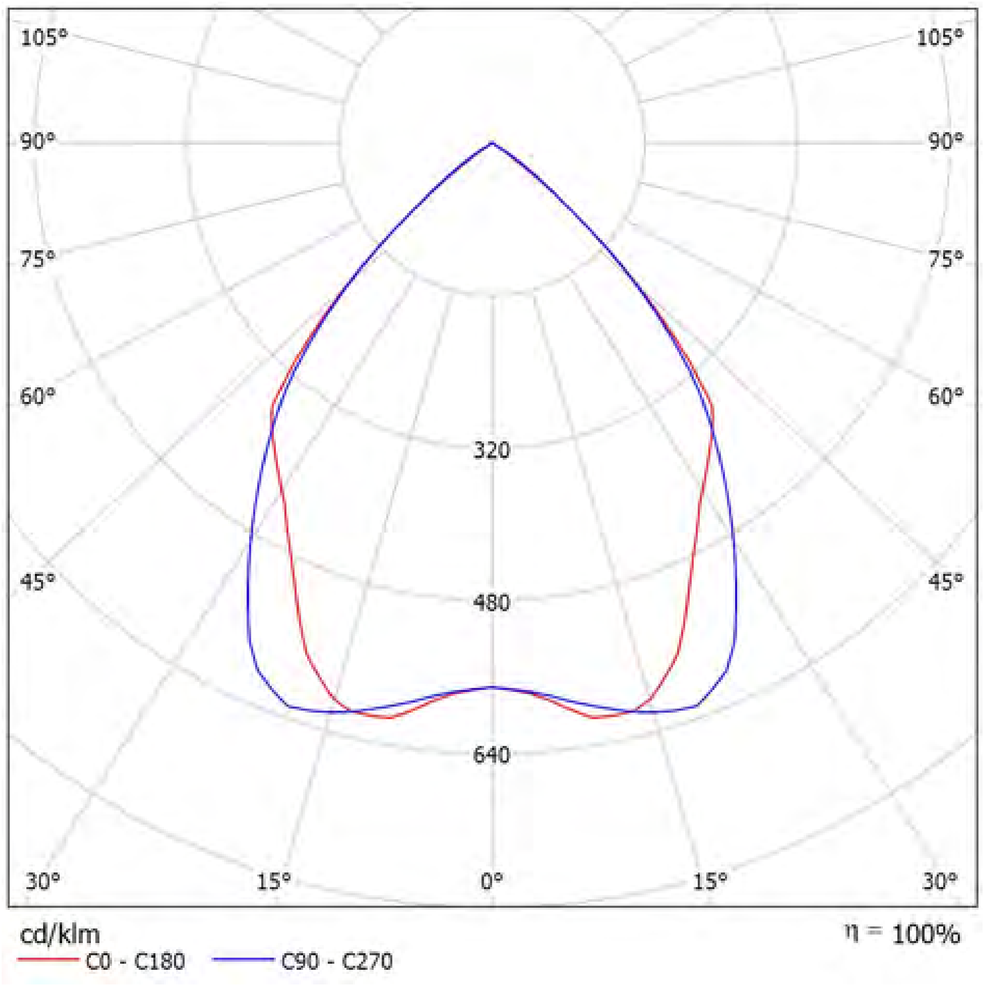
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.4	+0.2 / -0.4
S = 2.0H	+0.5 / -0.7	+0.5 / -0.7
Tabla estándar	BK05	BK05
Sumando de corrección	2.9	2.9

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2864lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 80 99 100 100 100

Luminaria de superficie para suspender o adosar modelo FIL + LED TECH de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color gris satinado, de 1m de largo. Con reflector de policarbonato metalizado brillante que proporciona alto confort visual. Equipada con módulos LED de media potencia color blanco cálido, con una potencia de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.1	17.0	16.4	17.2	17.4	16.0	16.8	16.2	17.0	17.2
	3H	16.0	16.8	16.3	17.0	17.2	15.8	16.6	16.1	16.8	17.1
	4H	15.9	16.6	16.2	16.9	17.2	15.7	16.5	16.1	16.7	17.0
	6H	15.8	16.5	16.2	16.8	17.1	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9
	8H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.0	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	12H	15.8	16.4	16.1	16.7	17.0	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8
4H	2H	15.9	16.7	16.2	16.9	17.2	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0
	3H	15.8	16.4	16.1	16.7	17.0	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8
	4H	15.7	16.2	16.1	16.6	16.9	15.6	16.1	15.9	16.4	16.8
	6H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7
	8H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	15.5	15.9	15.9	16.2	16.7
	12H	15.6	16.0	16.0	16.4	16.8	15.4	15.8	15.9	16.2	16.6
8H	4H	15.6	16.0	16.0	16.4	16.8	15.4	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.5	15.9	16.0	16.3	16.7	15.4	15.7	15.8	16.1	16.6
	8H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.7	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
	12H	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5
12H	4H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.8	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6
	6H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.7	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
	8H	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5

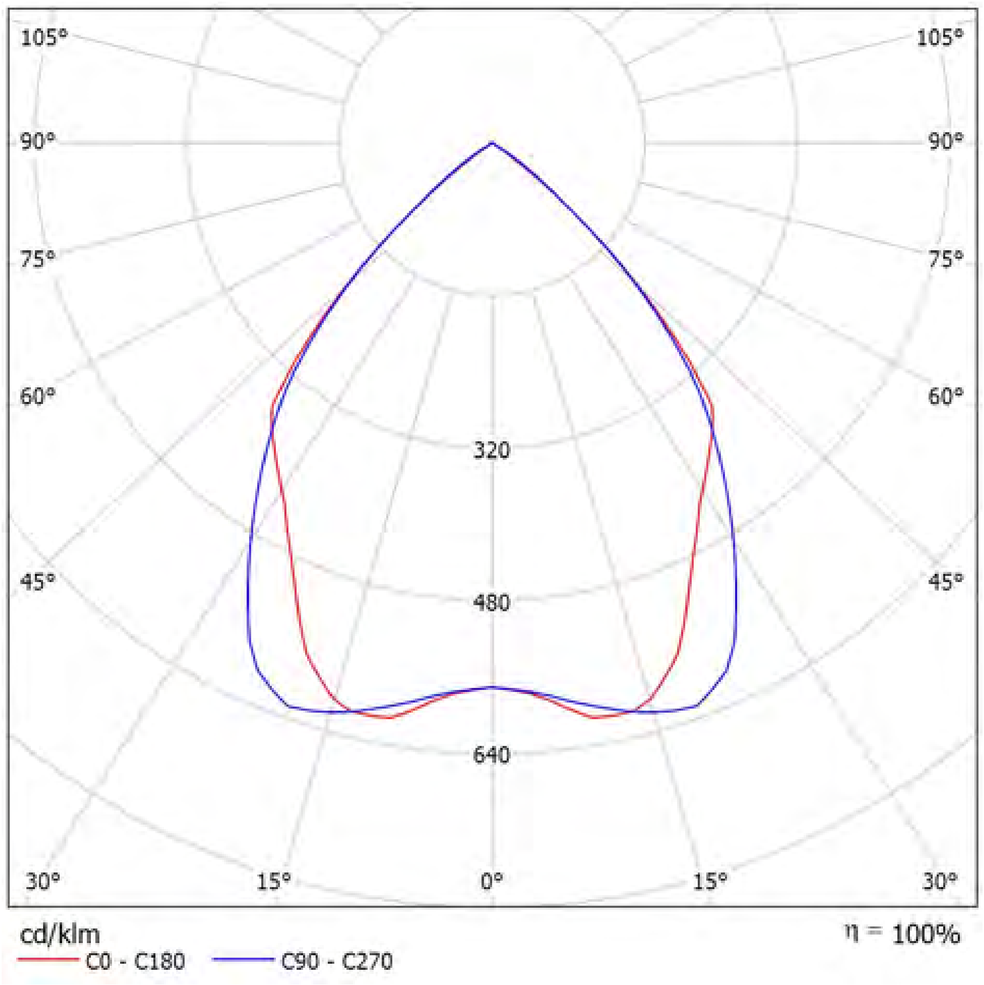
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.7 / -10.7	+1.9 / -7.3
S = 1.5H	+4.3 / -14.1	+4.0 / -13.4
S = 2.0H	+6.3 / -14.6	+6.0 / -14.0
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-2.5	-2.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1275lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 80 99 100 100 100

Luminaria de superficie para suspender o adosar modelo FIL + LED TECH de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color gris satinado, de 2m de largo. Con reflector de policarbonato metalizado brillante que proporciona alto confort visual. Equipada con módulos LED de media potencia color blanco cálido, con una potencia de 27W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

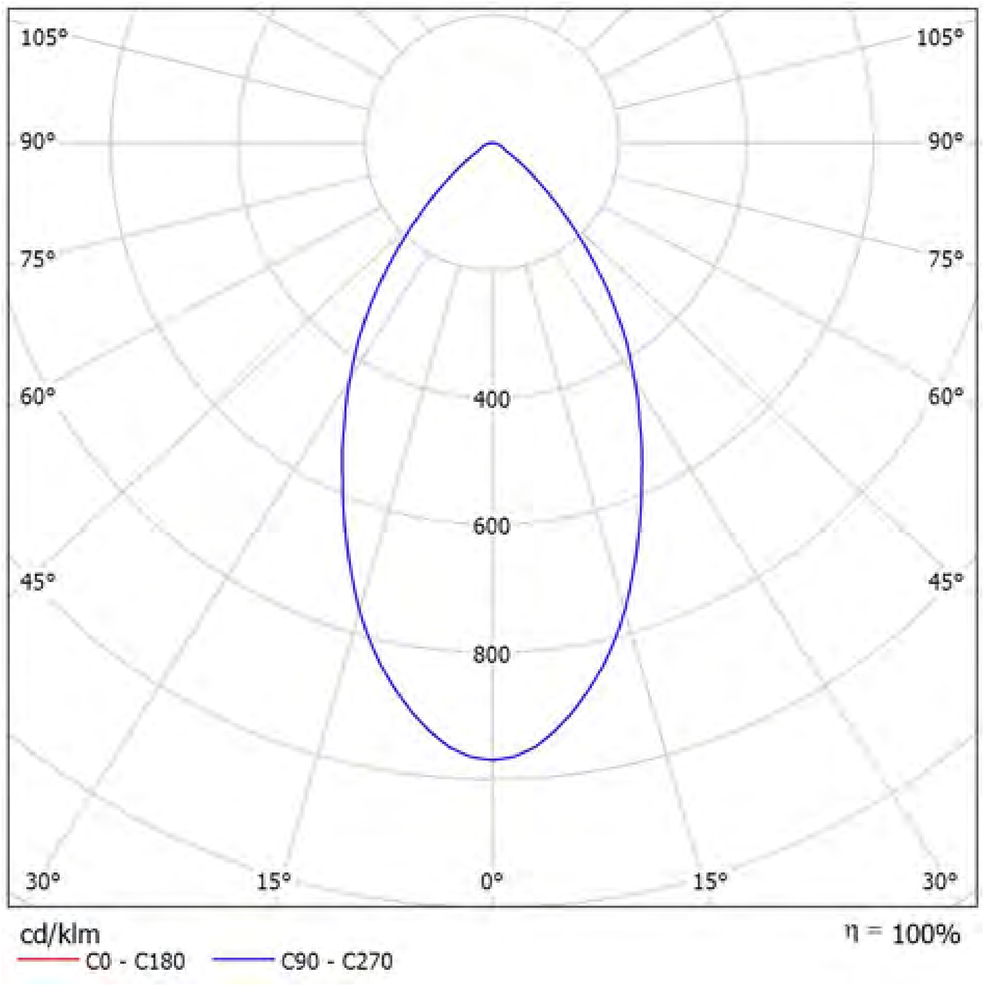
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.2	17.0	16.4	17.2	17.4	15.9	16.8	16.2	17.0	17.2
	3H	16.0	16.8	16.3	17.0	17.3	15.8	16.6	16.1	16.8	17.1
	4H	16.0	16.7	16.3	16.9	17.2	15.7	16.5	16.1	16.7	17.0
	6H	15.9	16.6	16.2	16.8	17.1	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9
	8H	15.9	16.5	16.2	16.8	17.1	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	12H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8
4H	2H	16.0	16.7	16.3	17.0	17.2	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0
	3H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8
	4H	15.8	16.3	16.2	16.6	17.0	15.6	16.1	15.9	16.4	16.8
	6H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7
	8H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	15.5	15.9	15.9	16.2	16.6
	12H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	15.4	15.8	15.9	16.2	16.6
8H	4H	15.7	16.1	16.1	16.4	16.8	15.4	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.8	15.4	15.7	15.8	16.1	16.6
	8H	15.6	15.8	16.0	16.3	16.7	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
	12H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.7	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5
12H	4H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6
	6H	15.5	15.8	16.0	16.3	16.7	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
	8H	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.7 / -10.5	+1.9 / -7.3
S = 1.5H	+4.3 / -13.8	+4.0 / -13.4
S = 2.0H	+6.3 / -14.3	+6.0 / -14.0
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-2.4	-2.6
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2545lm flujo luminoso total		

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 96 99 100 100

Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

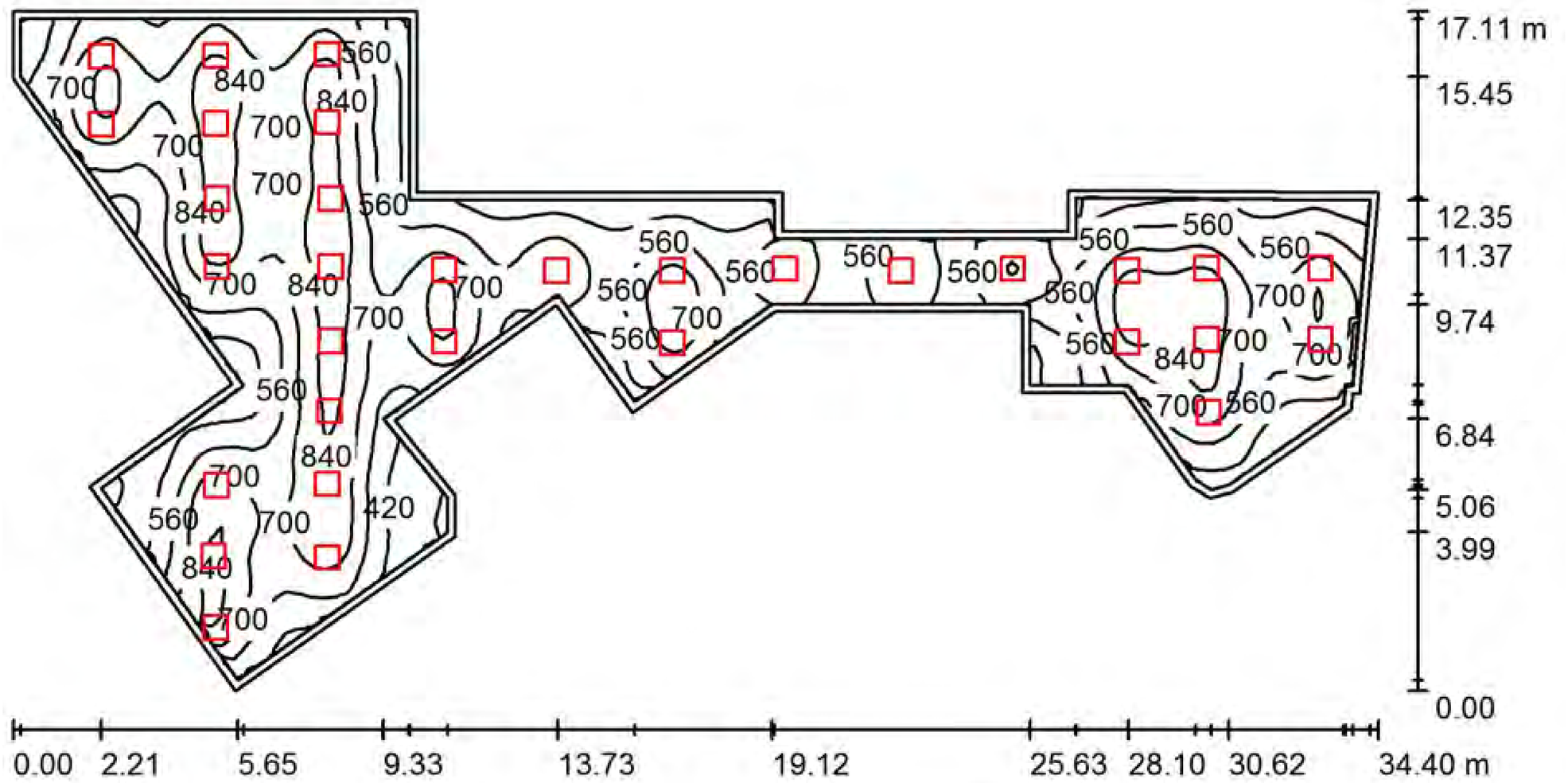
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4
	3H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6
	4H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7
	6H	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8
	8H	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8
	12H	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9
4H	2H	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	4H	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8
	6H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	12H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2
8H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2
	8H	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.2 / -1.9
S = 1.5H	+2.9 / -2.9	+2.9 / -2.9
S = 2.0H	+4.6 / -3.2	+4.6 / -3.2
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.0	2.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1360lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

General / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:246

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	635	262	956	0.412
Suelo	77	593	256	841	0.433
Techo	70	406	210	550	0.517
Paredes (27)	77	400	244	1168	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

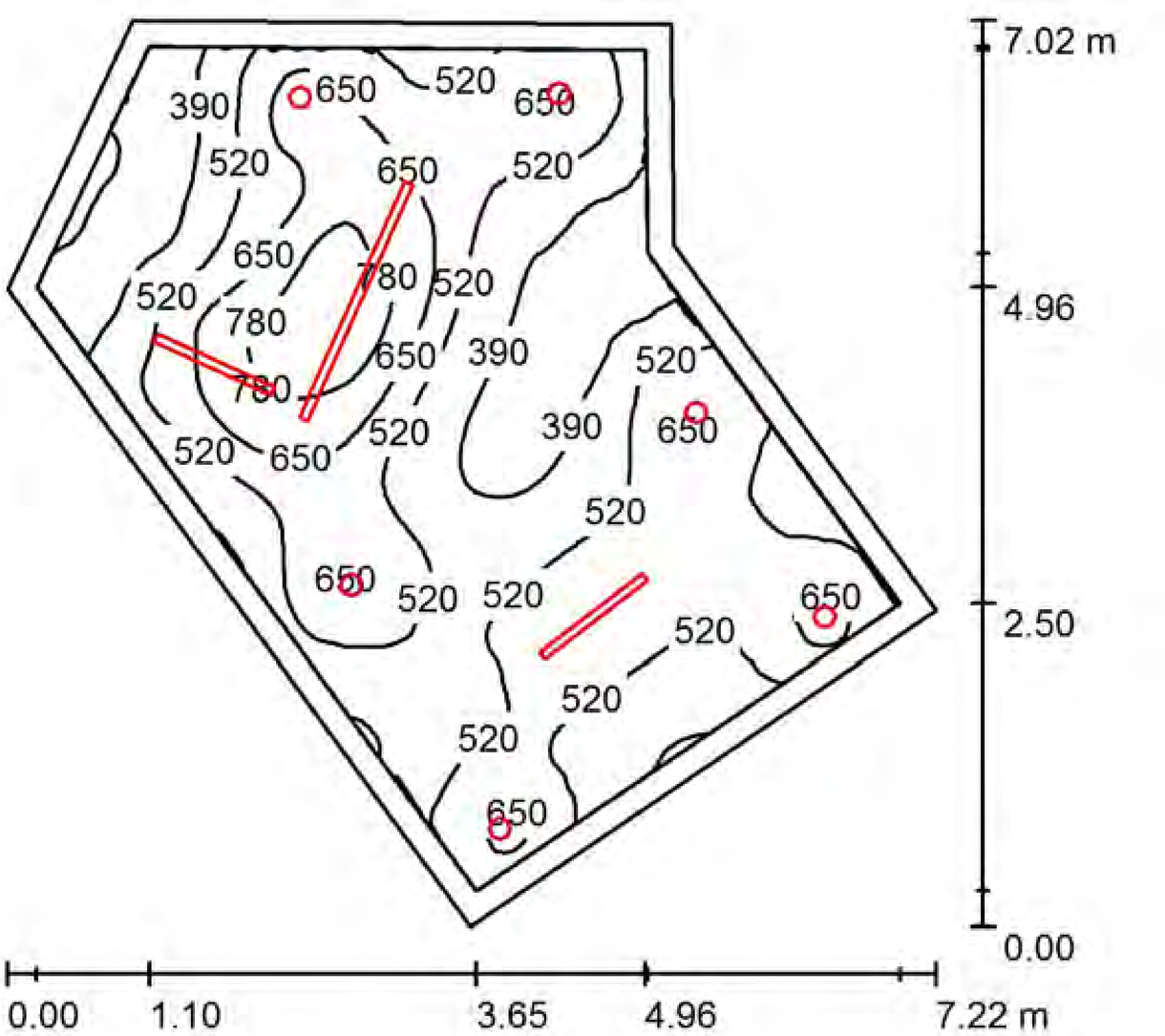
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	32	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	97843	Total: 153600	2176.0

Valor de eficiencia energética: 9.84 W/m² = 1.55 W/m²/100 lx (Base: 221.12 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Dirección / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:91

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	529	242	888	0.457
Suelo	68	487	311	636	0.638
Techo	70	290	240	354	0.828
Paredes (6)	77	327	233	632	/

Plano útil:
Altura: 0.800 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

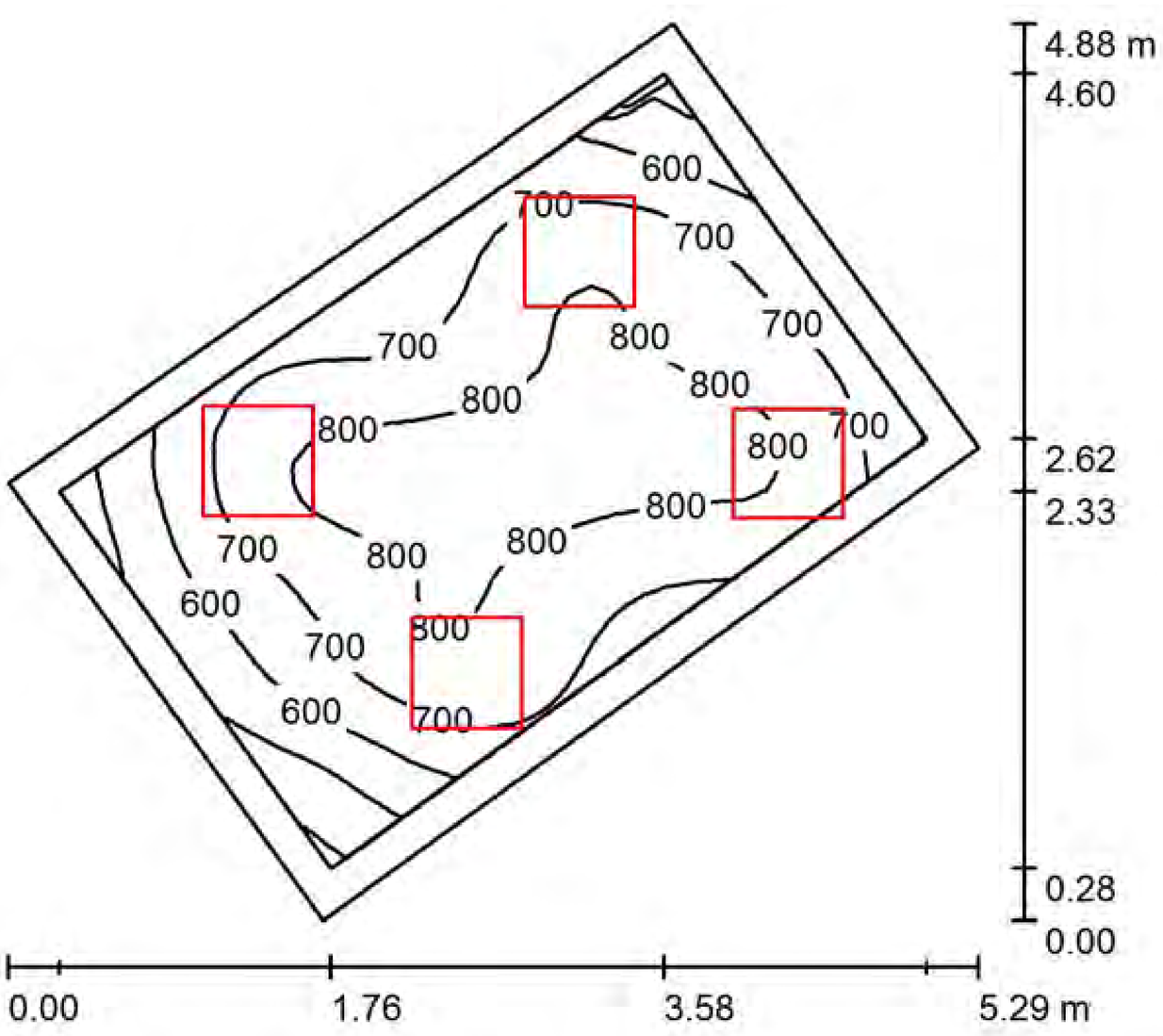
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM (1.000)	1274	1275	17.3
2	1	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM (1.000)	2544	2545	30.8
3	6	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	13246	Total: 13255	196.8

Valor de eficiencia energética: 6.60 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 29.81 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D1-D2-D4-D5-D6-D12 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	715	388	848	0.542
Suelo	25	554	352	663	0.635
Techo	70	180	122	221	0.676
Paredes (4)	65	317	125	969	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

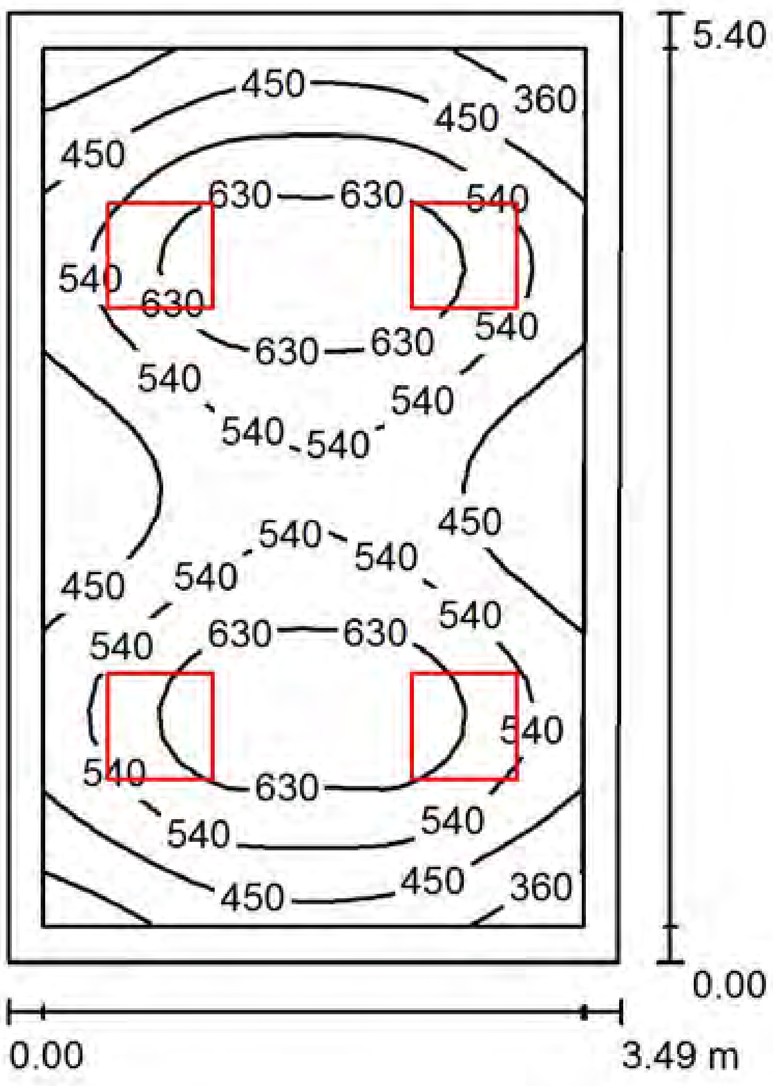
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 21.42 W/m² = 2.99 W/m²/100 lx (Base: 12.70 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D7-D8 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	526	296	699	0.564
Suelo	25	421	271	503	0.643
Techo	70	118	85	132	0.722
Paredes (4)	65	206	84	447	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

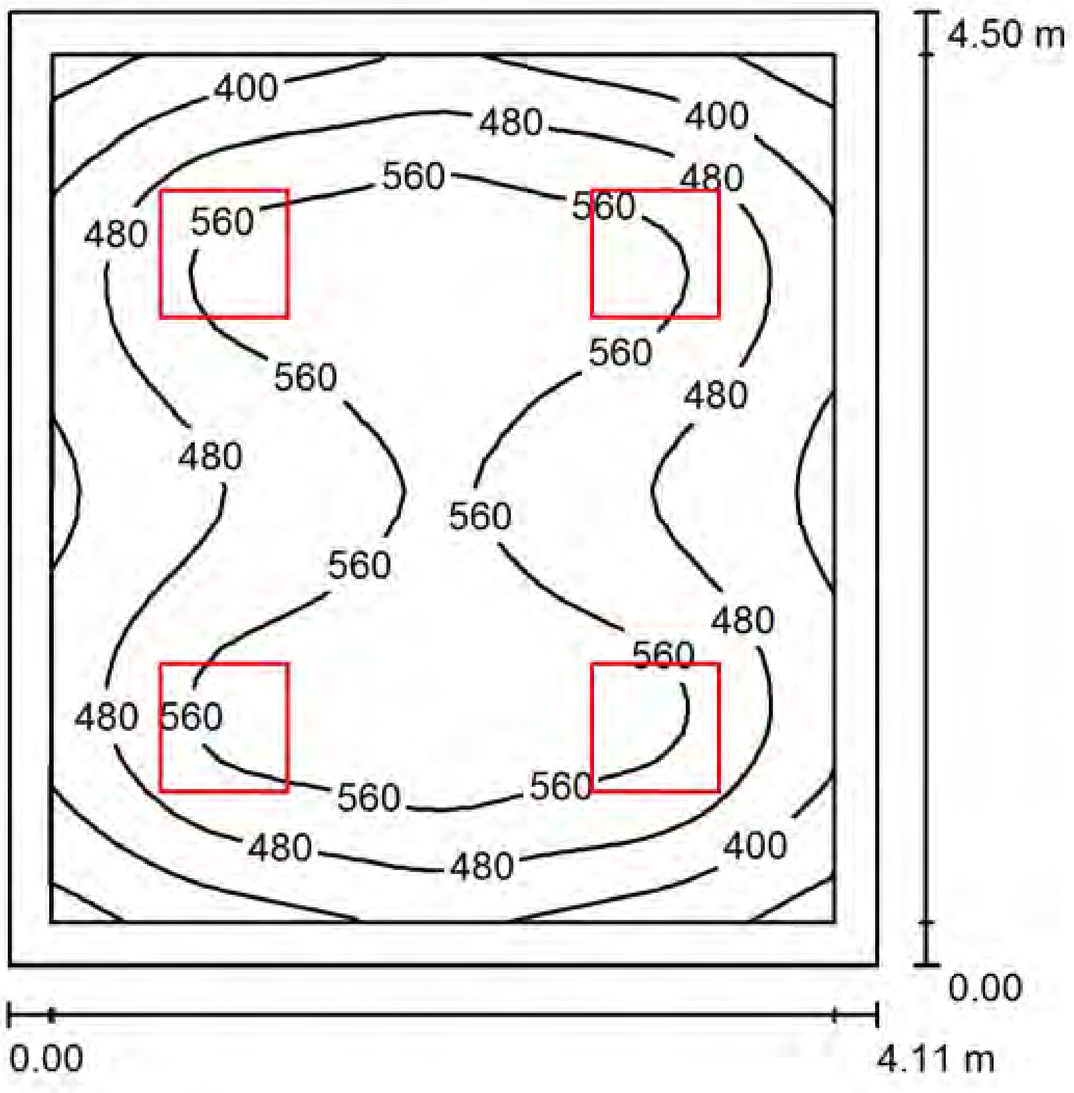
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 14.48 W/m² = 2.76 W/m²/100 lx (Base: 18.79 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D9 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.463 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	502	282	637	0.563
Suelo	20	390	225	493	0.578
Techo	70	78	59	90	0.767
Paredes (4)	50	171	57	337	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

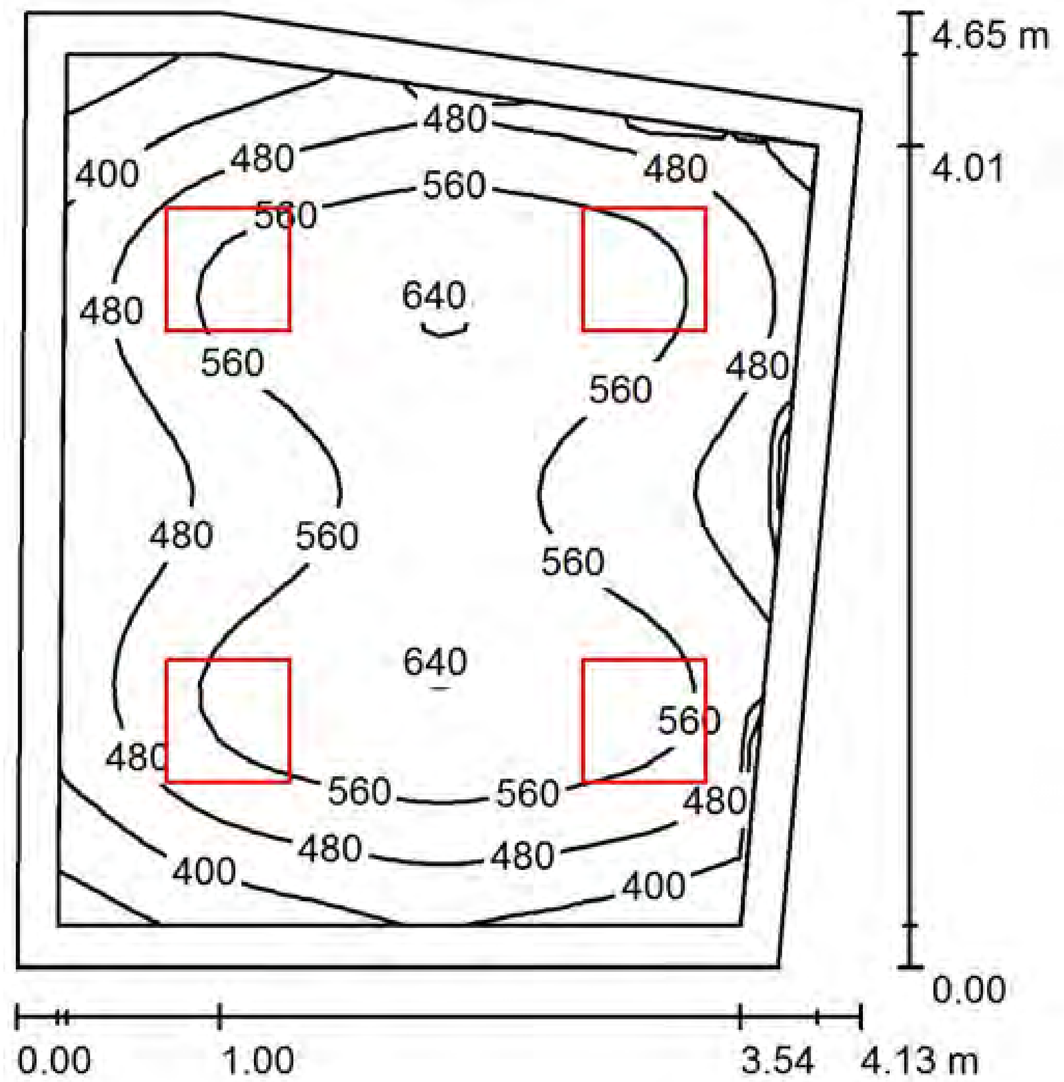
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 14.74 W/m² = 2.94 W/m²/100 lx (Base: 18.45 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D10 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	519	278	647	0.535
Suelo	25	407	232	507	0.570
Techo	72	96	68	113	0.707
Paredes (5)	50	197	68	511	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

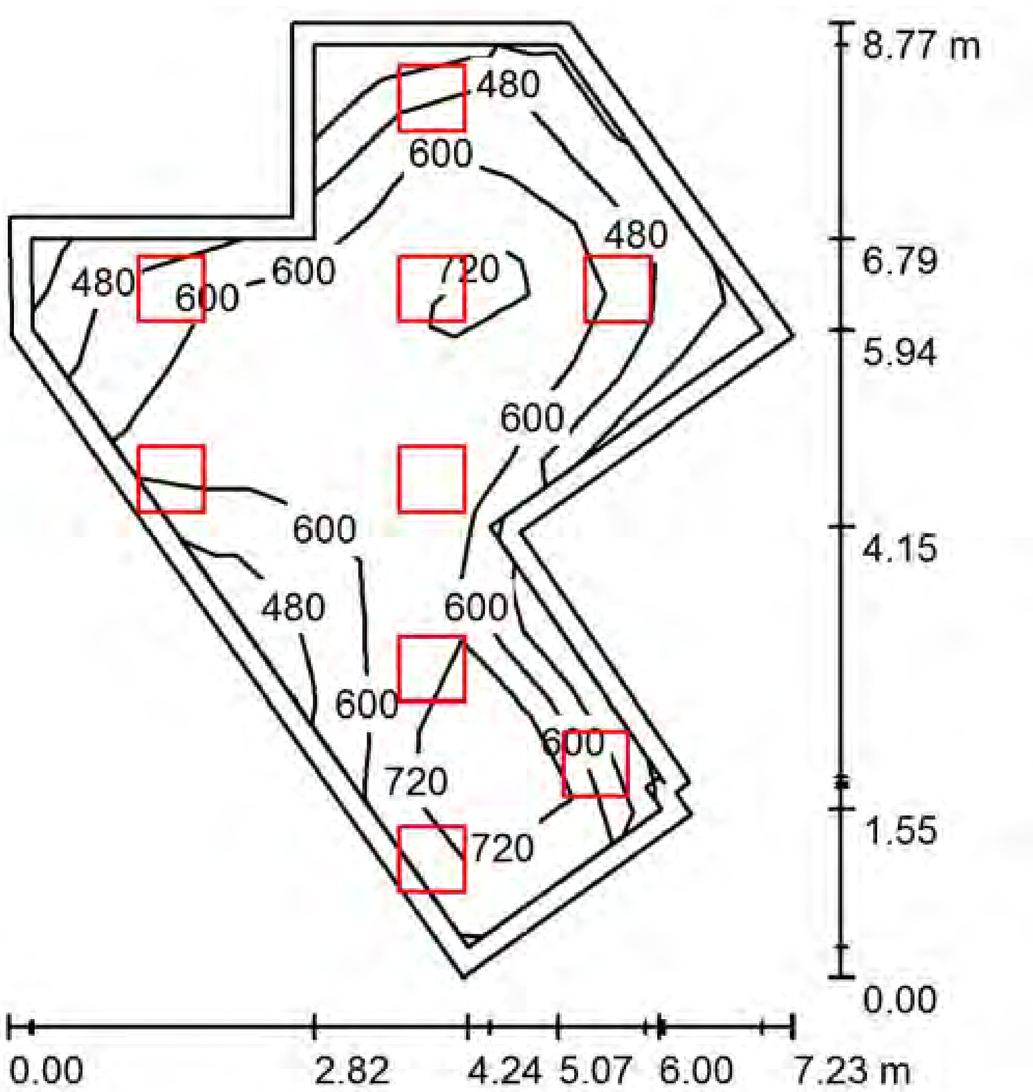
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 15.54 W/m² = 2.99 W/m²/100 lx (Base: 17.50 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D11 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:113

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	615	285	843	0.464
Suelo	25	502	250	662	0.499
Techo	70	120	80	309	0.663
Paredes (12)	50	238	78	1811	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	11 x 7 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

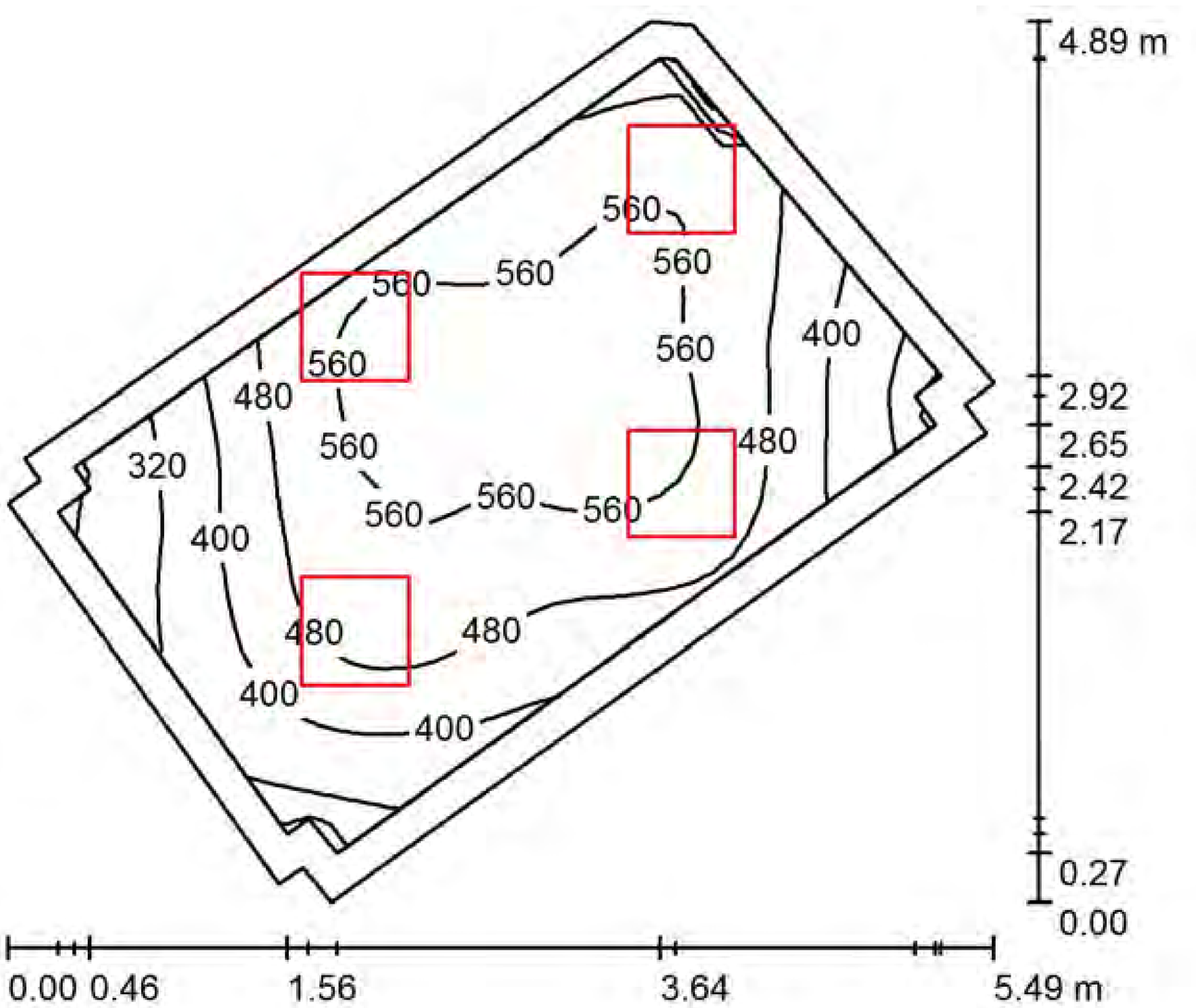
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	9	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	27518	Total: 43200	612.0

Valor de eficiencia energética: 18.10 W/m² = 2.97 W/m²/100 lx (Base: 33.81 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.463 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:63

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	483	232	594	0.480
Suelo	20	352	205	444	0.584
Techo	70	113	71	274	0.624
Paredes (11)	50	252	77	1402	/

Plano útil:

Altura: 0.800 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

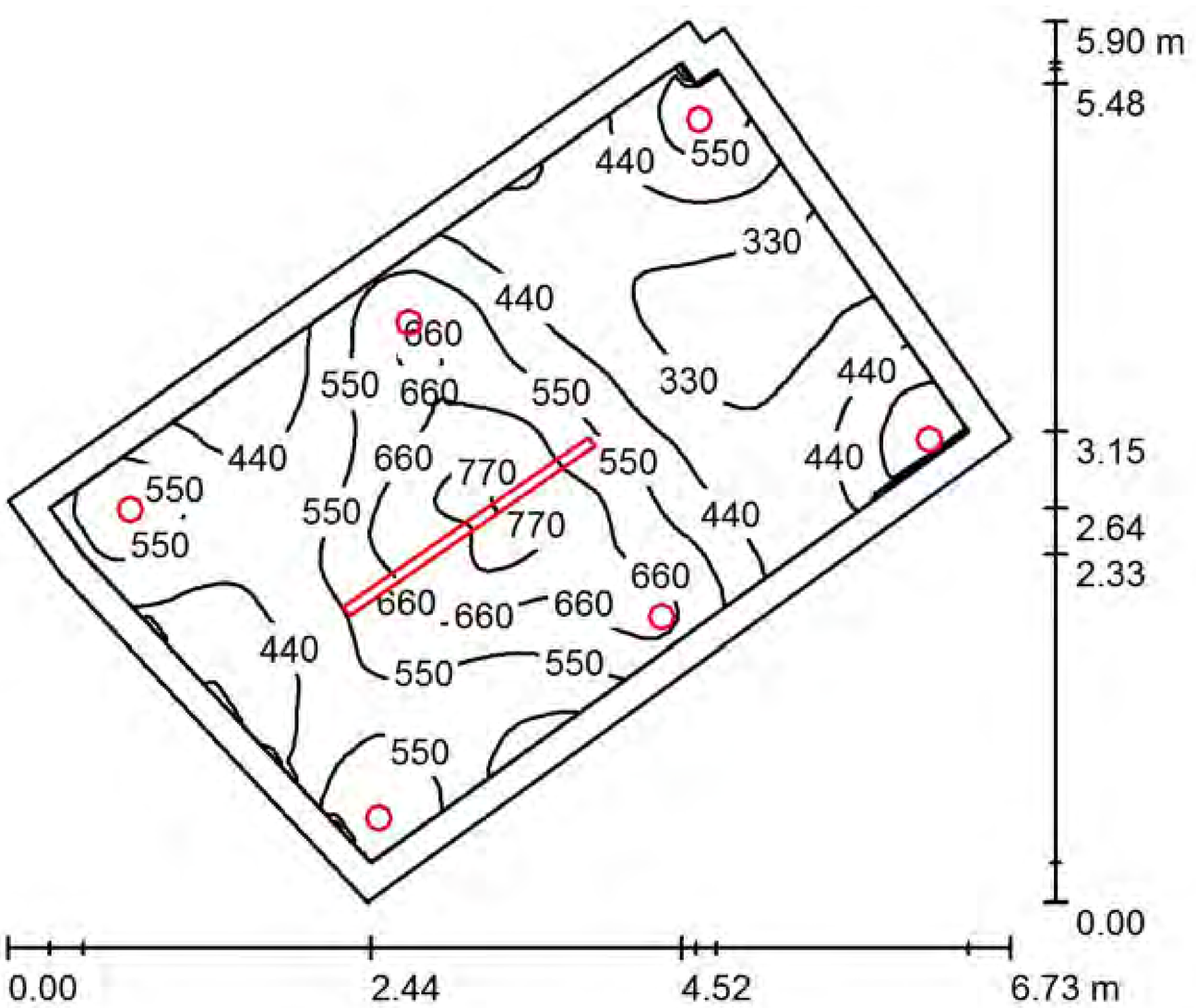
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM (1.000)	2863	2864	31.1
		Total:	11453	Total: 11456	124.4

Valor de eficiencia energética: 8.88 W/m² = 1.84 W/m²/100 lx (Base: 14.01 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de juntas / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Factor mantenimiento: 0.80 Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	505	284	792	0.563
Suelo	48	454	324	588	0.713
Techo	70	222	180	297	0.809
Paredes (7)	77	287	182	956	/

Plano útil:
Altura: 0.800 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

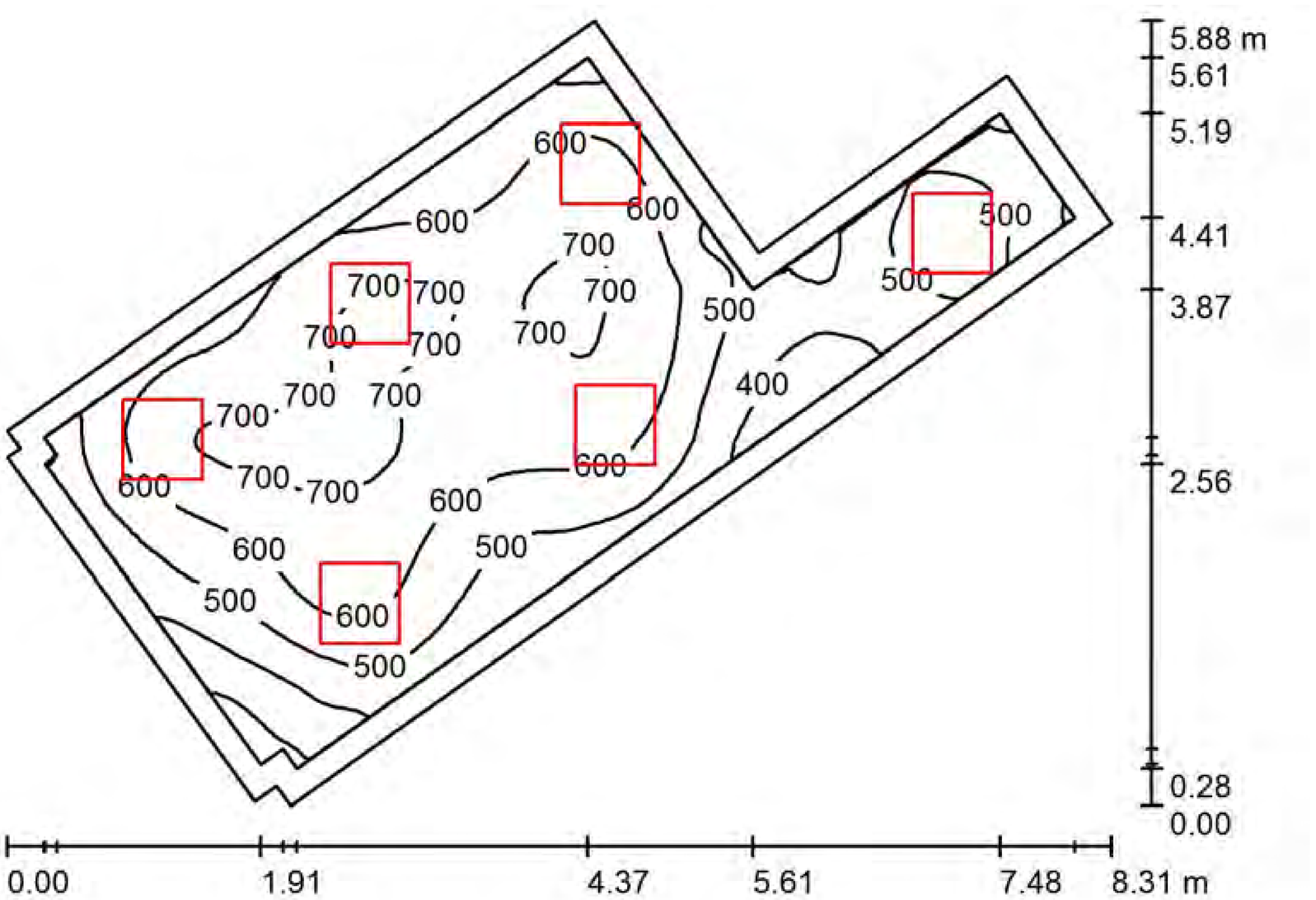
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM (1.000)	2544	2545	30.8
2	6	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	10697	Total: 10705	162.2

Valor de eficiencia energética: 8.20 W/m² = 1.62 W/m²/100 lx (Base: 19.78 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:76

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	573	262	736	0.458
Suelo	20	446	227	605	0.510
Techo	70	99	67	134	0.680
Paredes (10)	50	220	59	784	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

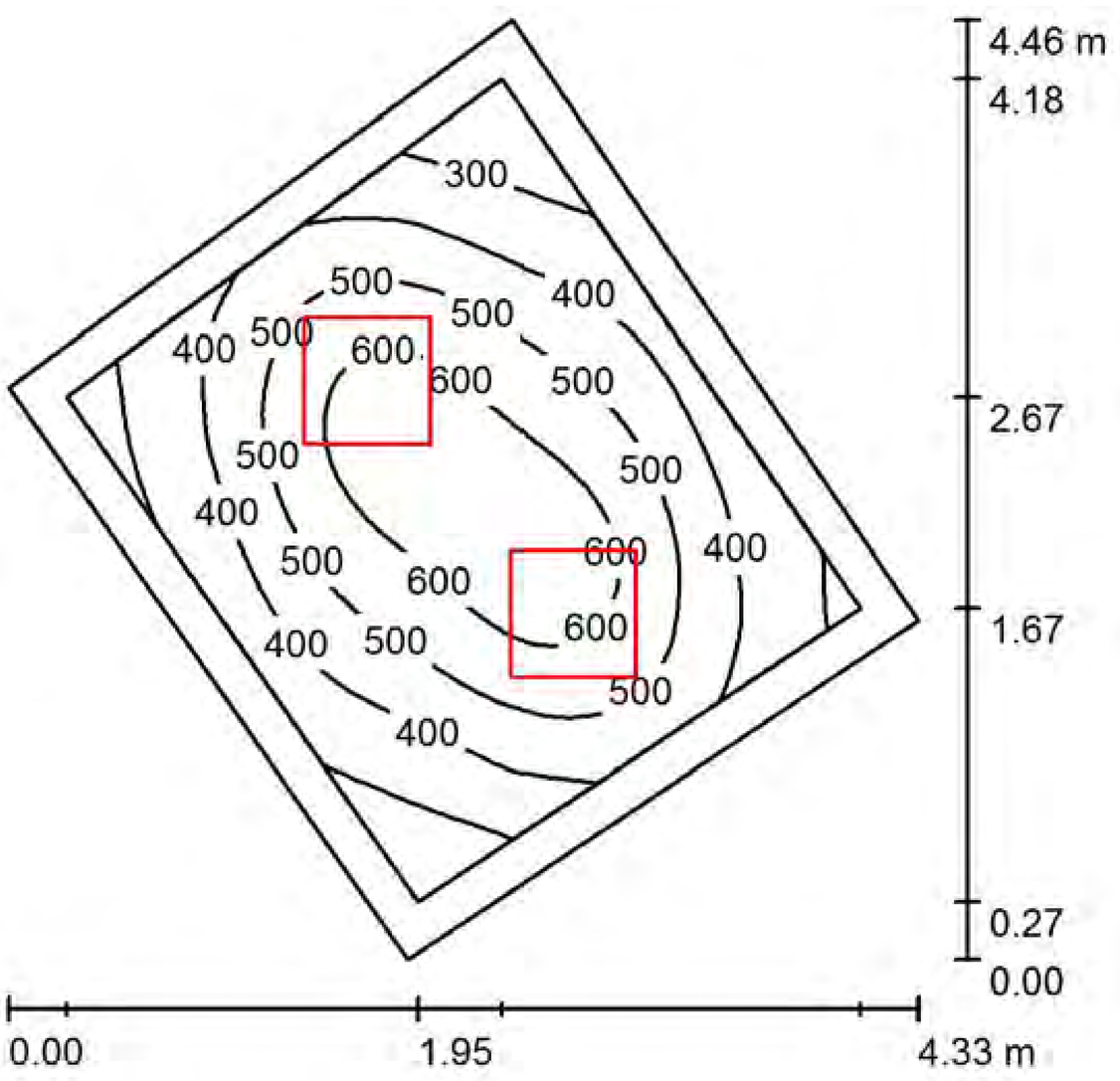
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	18346	Total: 28800	408.0

Valor de eficiencia energética: 18.30 W/m² = 3.19 W/m²/100 lx (Base: 22.29 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Servidor 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	460	204	657	0.444
Suelo	20	312	187	401	0.597
Techo	70	63	43	75	0.683
Paredes (4)	50	147	44	368	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

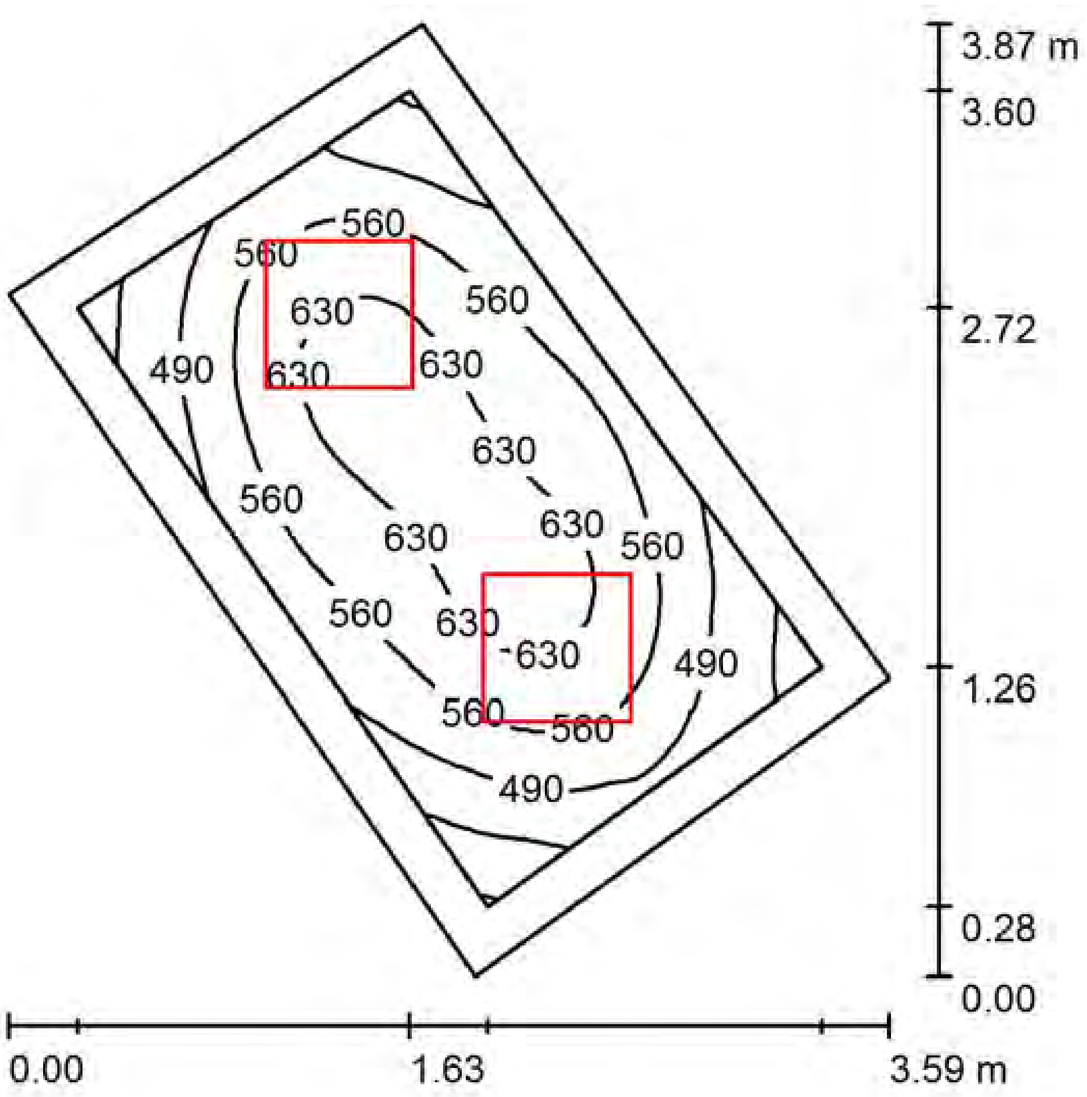
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 13.71 W/m² = 2.98 W/m²/100 lx (Base: 9.92 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Servidor 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	554	347	659	0.627
Suelo	20	362	250	429	0.691
Techo	70	92	64	108	0.694
Paredes (4)	50	215	68	495	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

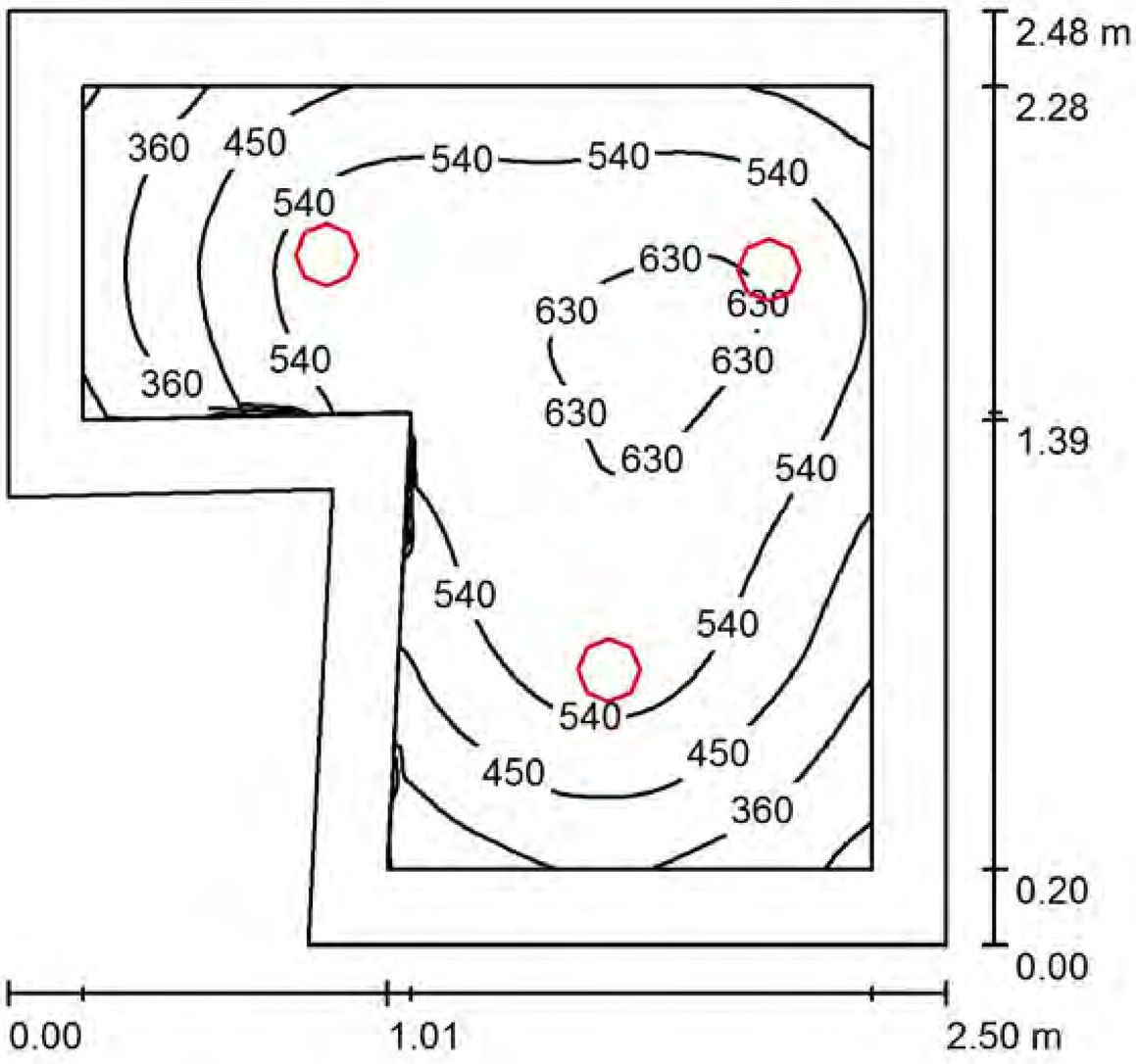
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 20.07 W/m² = 3.62 W/m²/100 lx (Base: 6.78 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo minusválido / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:32

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	514	246	650	0.478
Suelo	20	332	172	442	0.519
Techo	70	66	44	95	0.675
Paredes (6)	50	143	54	409	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

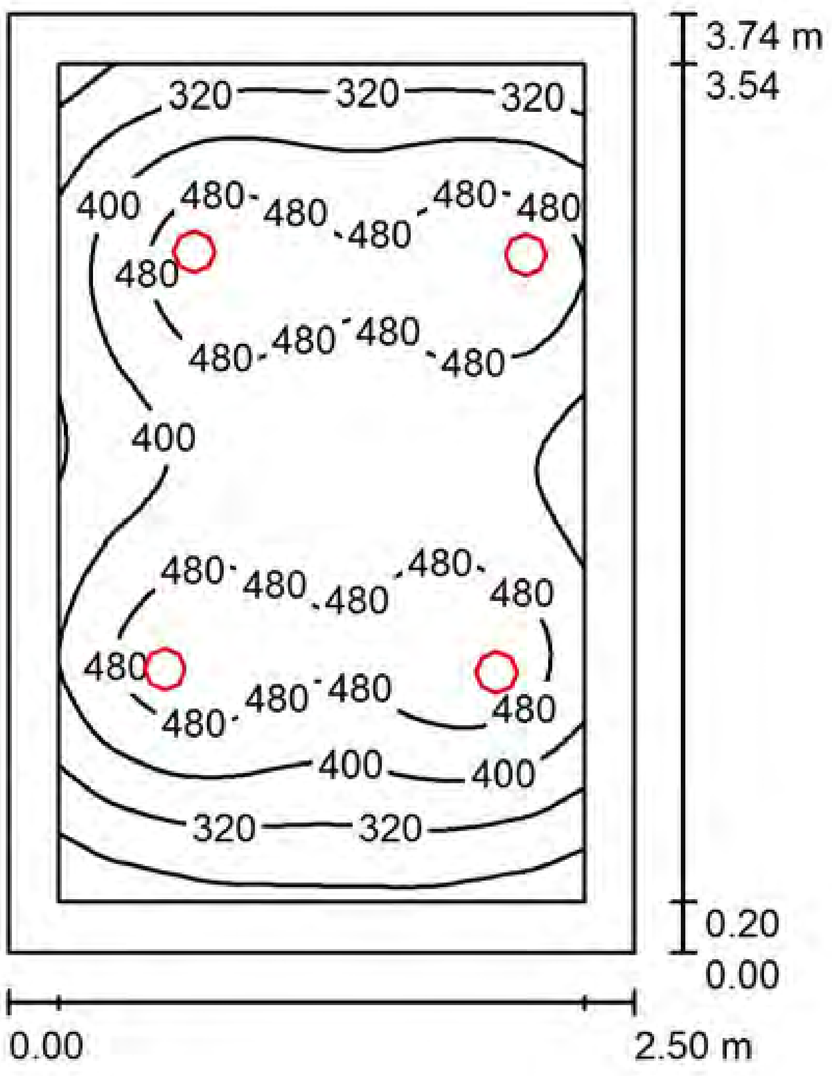
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	4077	Total: 4080	65.7

Valor de eficiencia energética: 12.63 W/m² = 2.46 W/m²/100 lx (Base: 5.20 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseos / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:49

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	417	179	539	0.430
Suelo	20	306	151	393	0.494
Techo	70	59	40	83	0.681
Paredes (4)	50	122	46	454	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

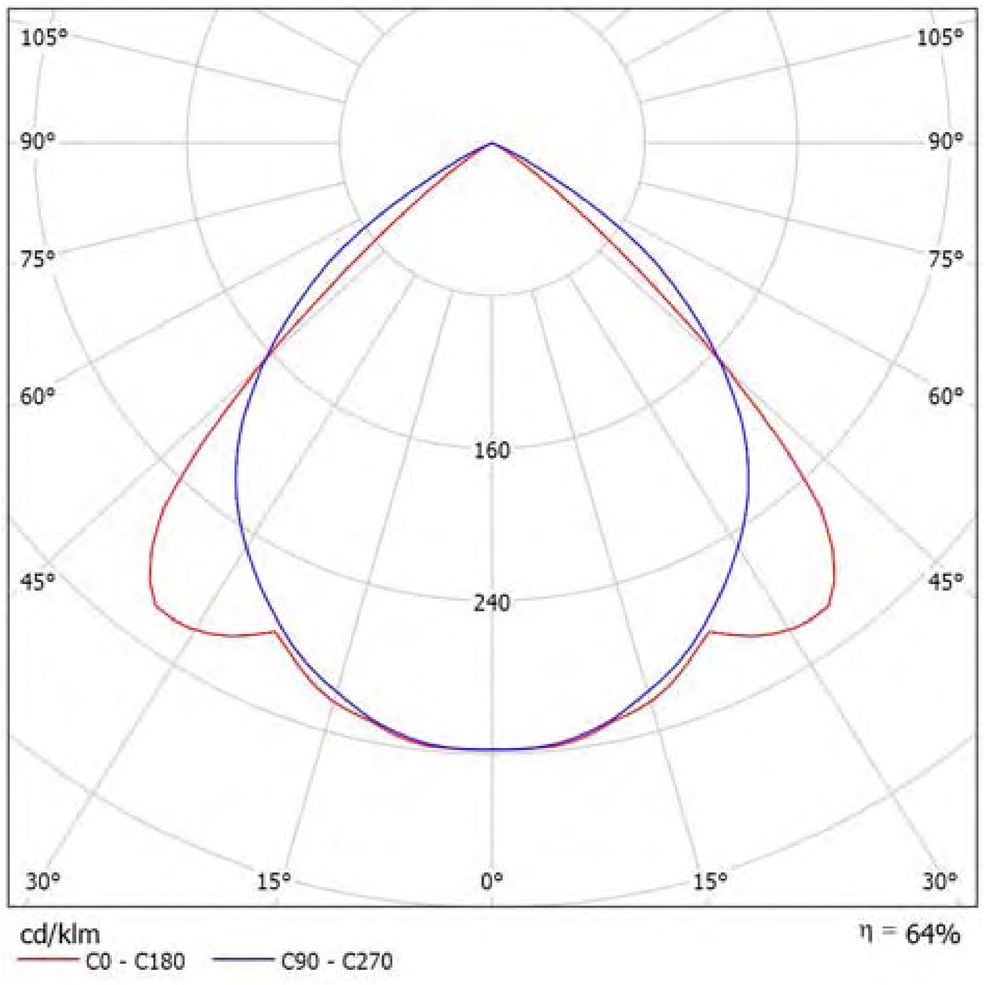
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	5436	Total: 5440	87.6

Valor de eficiencia energética: 9.37 W/m² = 2.25 W/m²/100 lx (Base: 9.35 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 67 98 100 100 64

Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

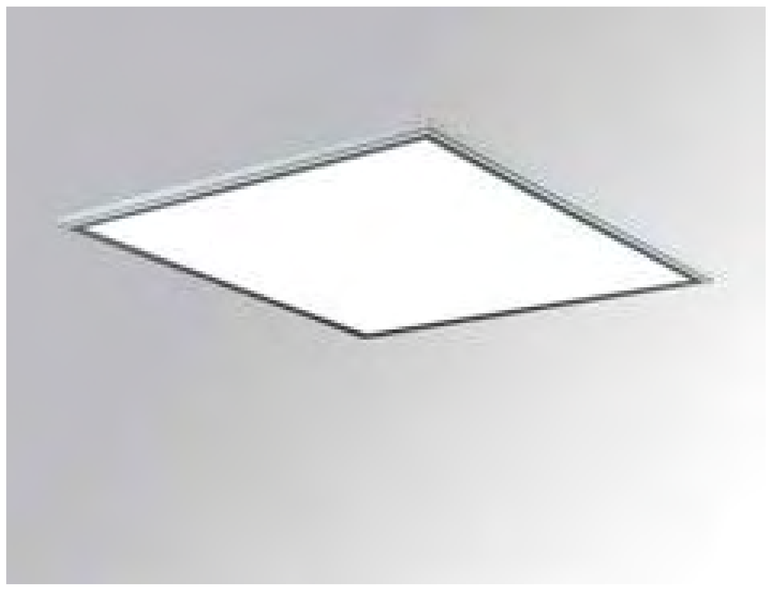
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.4	15.5	14.7	15.7	15.9	15.6	16.7	15.9	16.9	17.1
	3H	14.3	15.2	14.6	15.4	15.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9
	4H	14.2	15.1	14.5	15.3	15.6	15.4	16.3	15.7	16.5	16.8
	6H	14.1	14.9	14.5	15.2	15.5	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	8H	14.1	14.9	14.5	15.1	15.5	15.3	16.1	15.7	16.4	16.7
	12H	14.1	14.8	14.4	15.1	15.4	15.3	16.0	15.6	16.3	16.6
4H	2H	14.5	15.3	14.8	15.6	15.8	15.5	16.4	15.8	16.6	16.9
	3H	14.3	15.0	14.7	15.3	15.6	15.4	16.1	15.7	16.4	16.7
	4H	14.3	14.9	14.6	15.2	15.5	15.3	15.9	15.7	16.3	16.6
	6H	14.2	14.7	14.6	15.1	15.5	15.2	15.8	15.7	16.1	16.5
	8H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	12H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
8H	4H	14.1	14.6	14.6	15.0	15.4	15.2	15.7	15.6	16.1	16.5
	6H	14.1	14.4	14.5	14.9	15.3	15.1	15.5	15.6	15.9	16.4
	8H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	12H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3
12H	4H	14.1	14.5	14.5	14.9	15.4	15.2	15.6	15.6	16.0	16.4
	6H	14.0	14.3	14.5	14.8	15.3	15.1	15.4	15.6	15.9	16.3
	8H	14.0	14.3	14.5	14.7	15.2	15.0	15.3	15.5	15.8	16.3

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.3 / -7.1	+0.8 / -1.2
S = 1.5H	+4.1 / -15.0	+2.0 / -7.3
S = 2.0H	+5.9 / -18.6	+3.5 / -17.7
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-5.6	-4.5

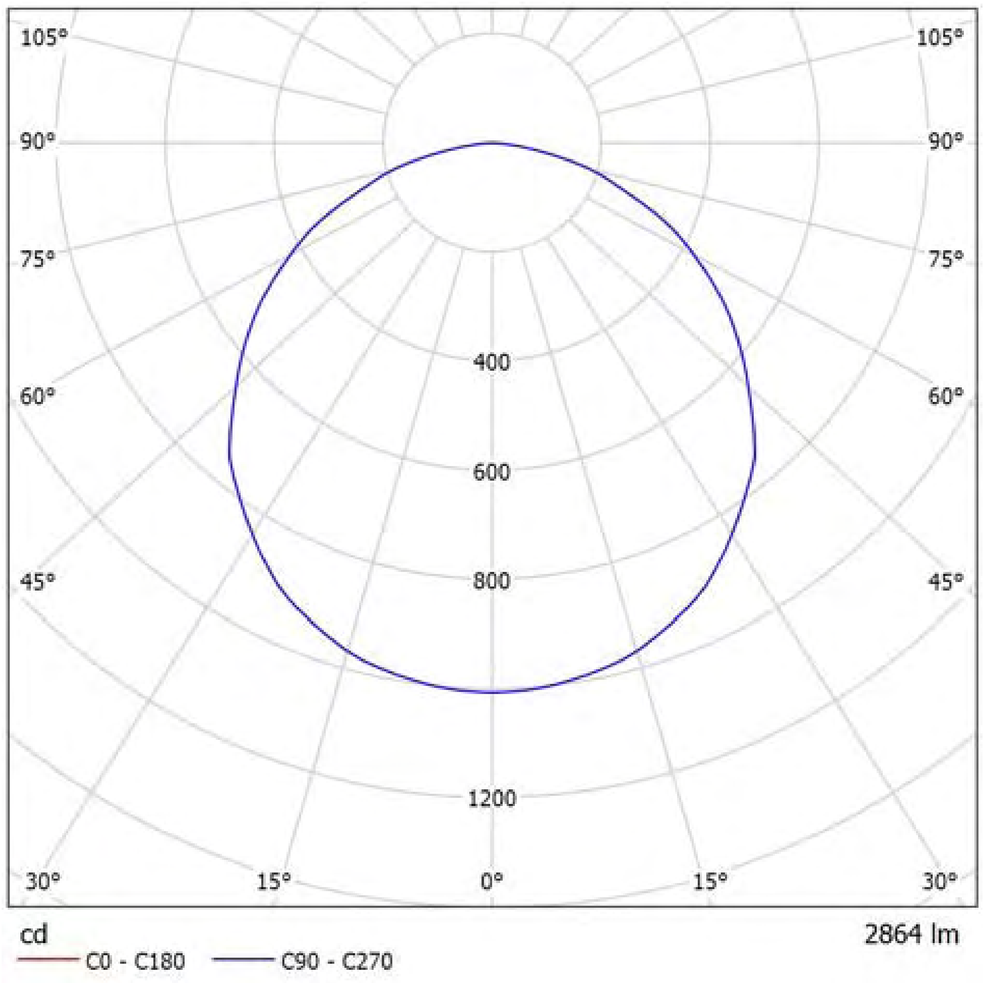
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 48 80 96 100 100

Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y equipo multi-potencia de entre 27W y 39W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

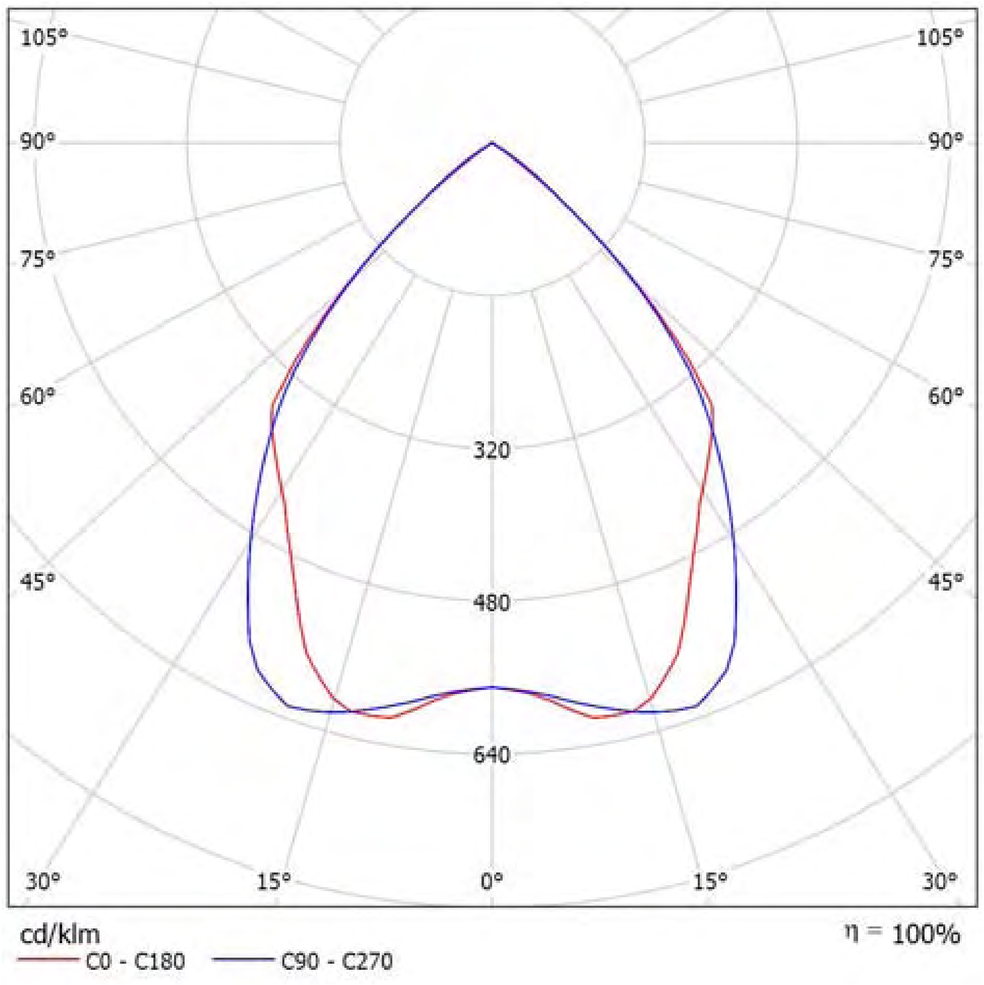
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1	16.3	17.7	16.6	17.9	18.1
	3H	17.8	19.0	18.1	19.3	19.6	17.8	19.0	18.2	19.3	19.6
	4H	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1	18.4	19.5	18.8	19.8	20.1
	6H	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4	18.8	19.8	19.1	20.1	20.4
	8H	18.8	19.8	19.2	20.2	20.5	18.9	19.9	19.2	20.2	20.5
	12H	18.9	19.8	19.2	20.1	20.5	18.9	19.8	19.3	20.2	20.5
4H	2H	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7	17.0	18.1	17.4	18.4	18.7
	3H	18.7	19.6	19.0	20.0	20.3	18.7	19.6	19.1	20.0	20.3
	4H	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0	19.4	20.2	19.8	20.6	21.0
	6H	19.8	20.6	20.3	21.0	21.4	19.9	20.6	20.3	21.0	21.4
	8H	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5	20.0	20.6	20.4	21.0	21.5
	12H	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5	20.0	20.6	20.5	21.0	21.5
8H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.2	19.7	20.4	20.1	20.7	21.2
	6H	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7	20.2	20.8	20.7	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8
	12H	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9	20.5	20.9	21.0	21.4	21.9
12H	4H	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1	19.7	20.3	20.1	20.7	21.1
	6H	20.3	20.7	20.7	21.2	21.7	20.3	20.8	20.8	21.2	21.7
	8H	20.4	20.9	20.9	21.3	21.8	20.5	20.9	20.9	21.3	21.8

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+0.1 / -0.1	+0.1 / -0.1
S = 1.5H	+0.2 / -0.4	+0.2 / -0.4
S = 2.0H	+0.5 / -0.7	+0.5 / -0.7
Tabla estándar	BK05	BK05
Sumando de corrección	2.9	2.9
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2864lm flujo luminoso total		

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 80 99 100 100 100

Luminaria de superficie para suspender o adosar modelo FIL + LED TECH de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color gris satinado, de 2m de largo. Con reflector de policarbonato metalizado brillante que proporciona alto confort visual. Equipada con módulos LED de media potencia color blanco cálido, con una potencia de 27W.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.2	17.0	16.4	17.2	17.4	15.9	16.8	16.2	17.0	17.2
	3H	16.0	16.8	16.3	17.0	17.3	15.8	16.6	16.1	16.8	17.1
	4H	16.0	16.7	16.3	16.9	17.2	15.7	16.5	16.1	16.7	17.0
	6H	15.9	16.6	16.2	16.8	17.1	15.7	16.3	16.0	16.6	16.9
	8H	15.9	16.5	16.2	16.8	17.1	15.6	16.3	16.0	16.6	16.9
	12H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8
4H	2H	16.0	16.7	16.3	17.0	17.2	15.8	16.5	16.1	16.7	17.0
	3H	15.8	16.4	16.2	16.7	17.1	15.6	16.2	16.0	16.5	16.8
	4H	15.8	16.3	16.2	16.6	17.0	15.6	16.1	15.9	16.4	16.8
	6H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	15.5	15.9	15.9	16.3	16.7
	8H	15.7	16.1	16.1	16.5	16.9	15.5	15.9	15.9	16.2	16.6
	12H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	15.4	15.8	15.9	16.2	16.6
8H	4H	15.7	16.1	16.1	16.4	16.8	15.4	15.8	15.9	16.2	16.6
	6H	15.6	15.9	16.0	16.3	16.8	15.4	15.7	15.8	16.1	16.6
	8H	15.6	15.8	16.0	16.3	16.7	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
	12H	15.5	15.8	16.0	16.2	16.7	15.3	15.6	15.8	16.0	16.5
12H	4H	15.6	16.0	16.1	16.4	16.8	15.4	15.8	15.8	16.2	16.6
	6H	15.5	15.8	16.0	16.3	16.7	15.3	15.6	15.8	16.1	16.5
	8H	15.5	15.7	16.0	16.2	16.7	15.3	15.5	15.8	16.0	16.5

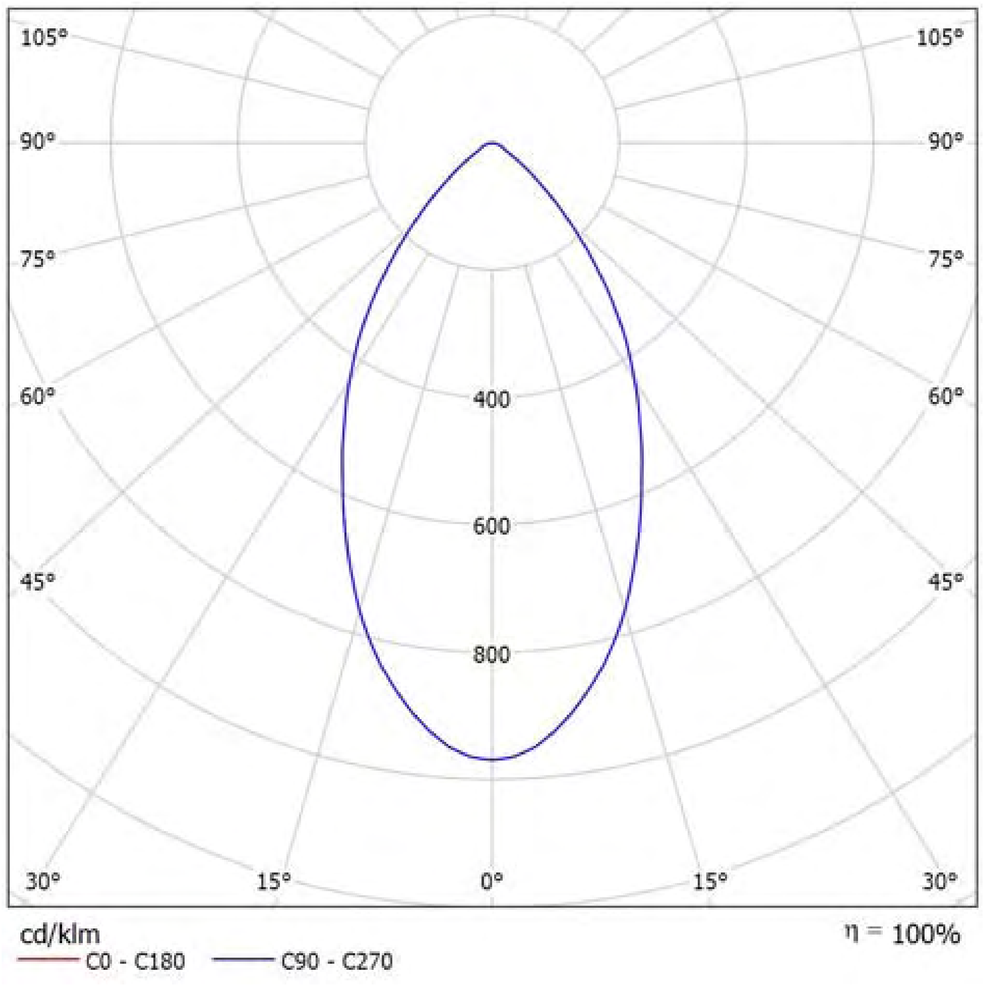
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+2.7 / -10.5	+1.9 / -7.3
S = 1.5H	+4.3 / -13.8	+4.0 / -13.4
S = 2.0H	+6.3 / -14.3	+6.0 / -14.0
Tabla estándar	BK00	BK00
Sumando de corrección	-2.4	-2.6

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2545lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 81 96 99 100 100

Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido.

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR

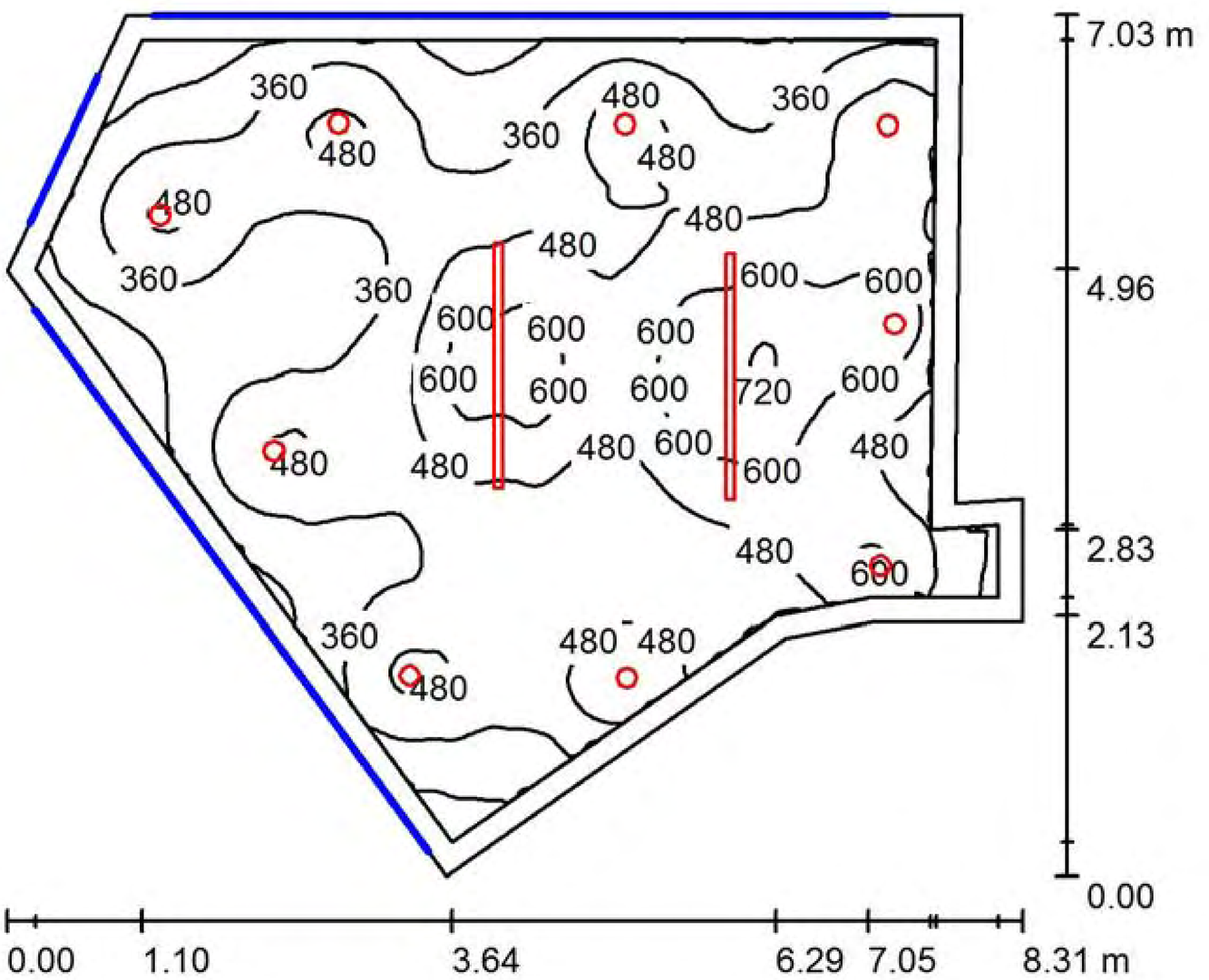
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4	19.2	20.0	19.4	20.2	20.4
	3H	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6	19.3	20.1	19.6	20.3	20.6
	4H	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7	19.4	20.1	19.7	20.4	20.7
	6H	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8	19.5	20.2	19.9	20.5	20.8
	8H	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8	19.6	20.2	19.9	20.5	20.8
	12H	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9	19.6	20.3	20.0	20.6	20.9
4H	2H	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4	19.1	19.8	19.4	20.1	20.4
	3H	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6	19.4	20.0	19.7	20.3	20.6
	4H	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8	19.6	20.1	19.9	20.4	20.8
	6H	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0	19.8	20.2	20.2	20.6	21.0
	8H	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1	19.9	20.3	20.3	20.7	21.1
	12H	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2	20.0	20.4	20.5	20.8	21.2
8H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1	19.9	20.3	20.4	20.7	21.1
	8H	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3	20.1	20.4	20.6	20.8	21.3
	12H	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5	20.3	20.5	20.8	21.0	21.5
12H	4H	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8	19.6	20.0	20.0	20.4	20.8
	6H	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2	20.0	20.2	20.4	20.7	21.2
	8H	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4	20.2	20.4	20.7	20.9	21.4

Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias		
S = 1.0H	+1.2 / -1.9	+1.2 / -1.9
S = 1.5H	+2.9 / -2.9	+2.9 / -2.9
S = 2.0H	+4.6 / -3.2	+4.6 / -3.2
Tabla estándar	BK02	BK02
Sumando de corrección	2.0	2.0

Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1360lm flujo luminoso total

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala TV / Resumen



Altura del local: 2.450 m

Valores en Lux, Escala 1:91

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	436	175	735	0.403
Suelo	68	406	259	563	0.639
Techo	70	221	139	327	0.632
Paredes (9)	86	245	143	530	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

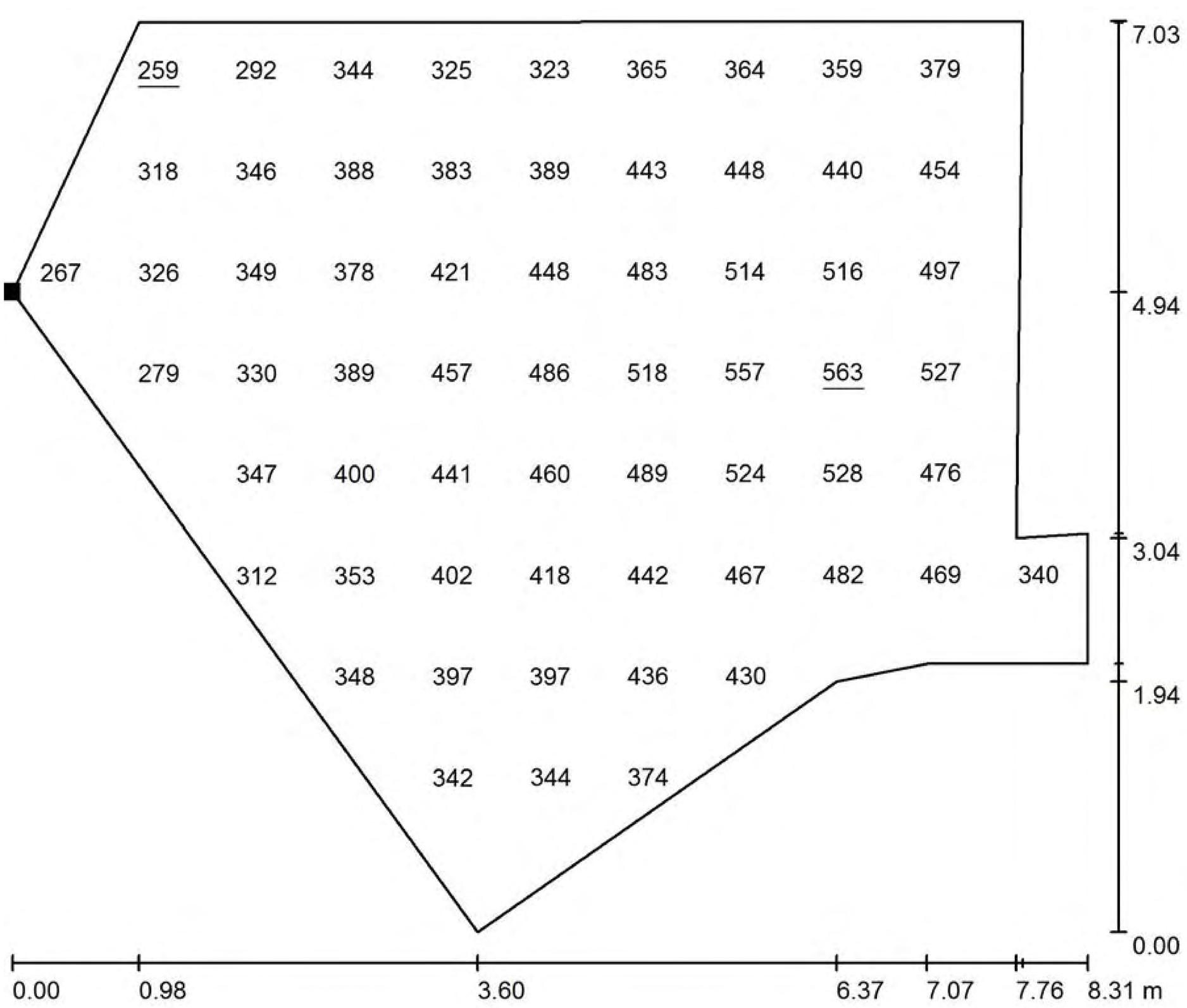
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM (1.000)	2544	2545	30.8
2	9	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	17318	Total: 17330	258.7

Valor de eficiencia energética: 6.51 W/m² = 1.49 W/m²/100 lx (Base: 39.76 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

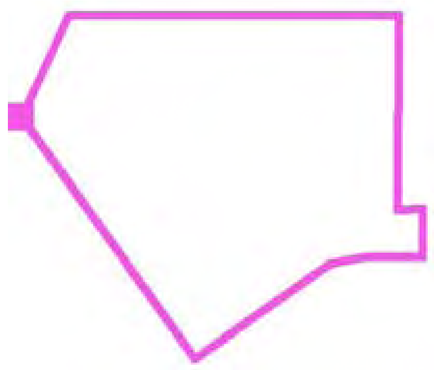
Sala TV / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 60

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.959 m, 24.329 m, 0.000 m)

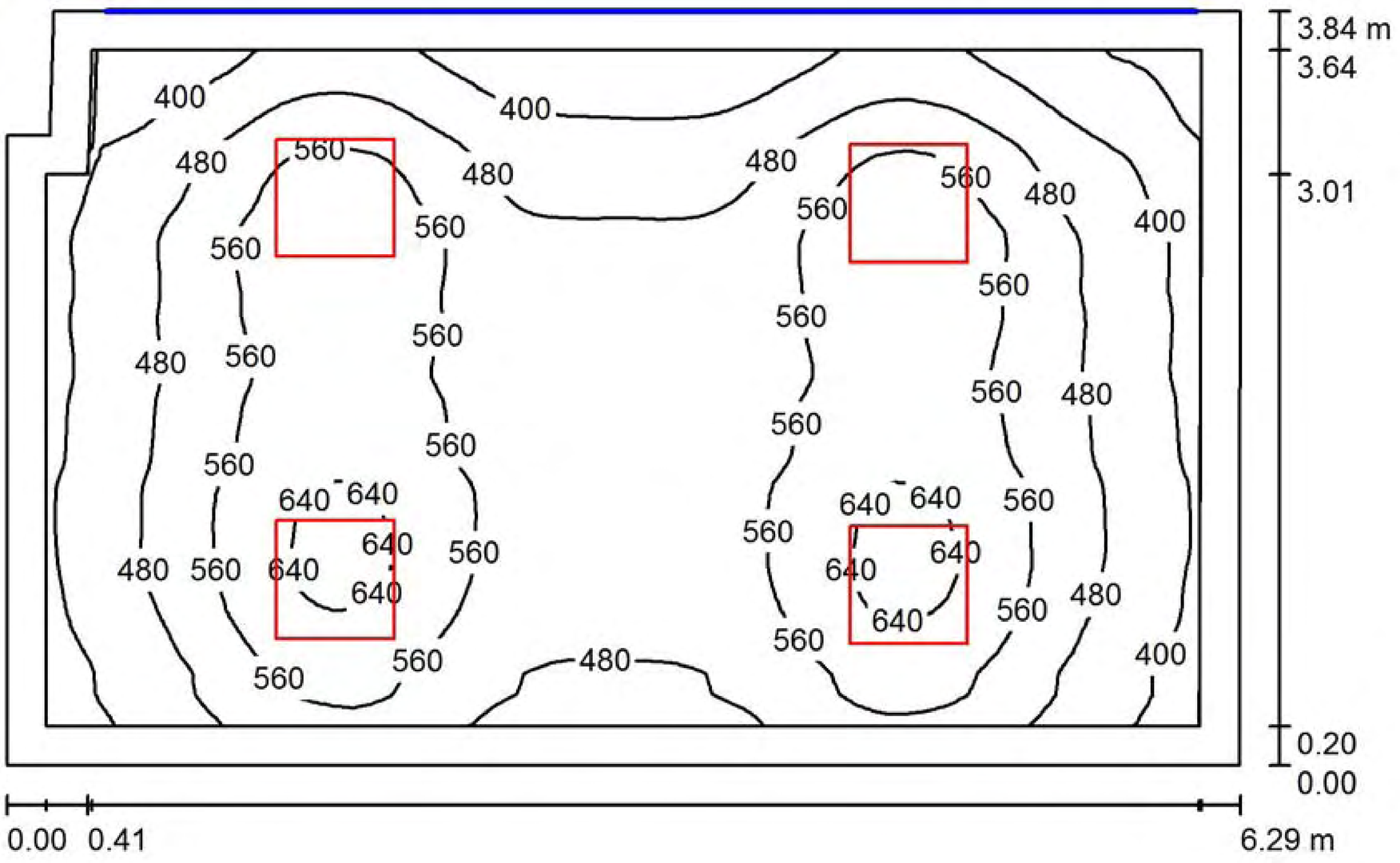


Trama: 11 x 9 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
406	259	563	0.639	0.460

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	510	283	667	0.556
Suelo	68	454	343	542	0.755
Techo	70	253	190	315	0.751
Paredes (6)	86	302	181	500	/

Plano útil:
Altura: 0.800 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

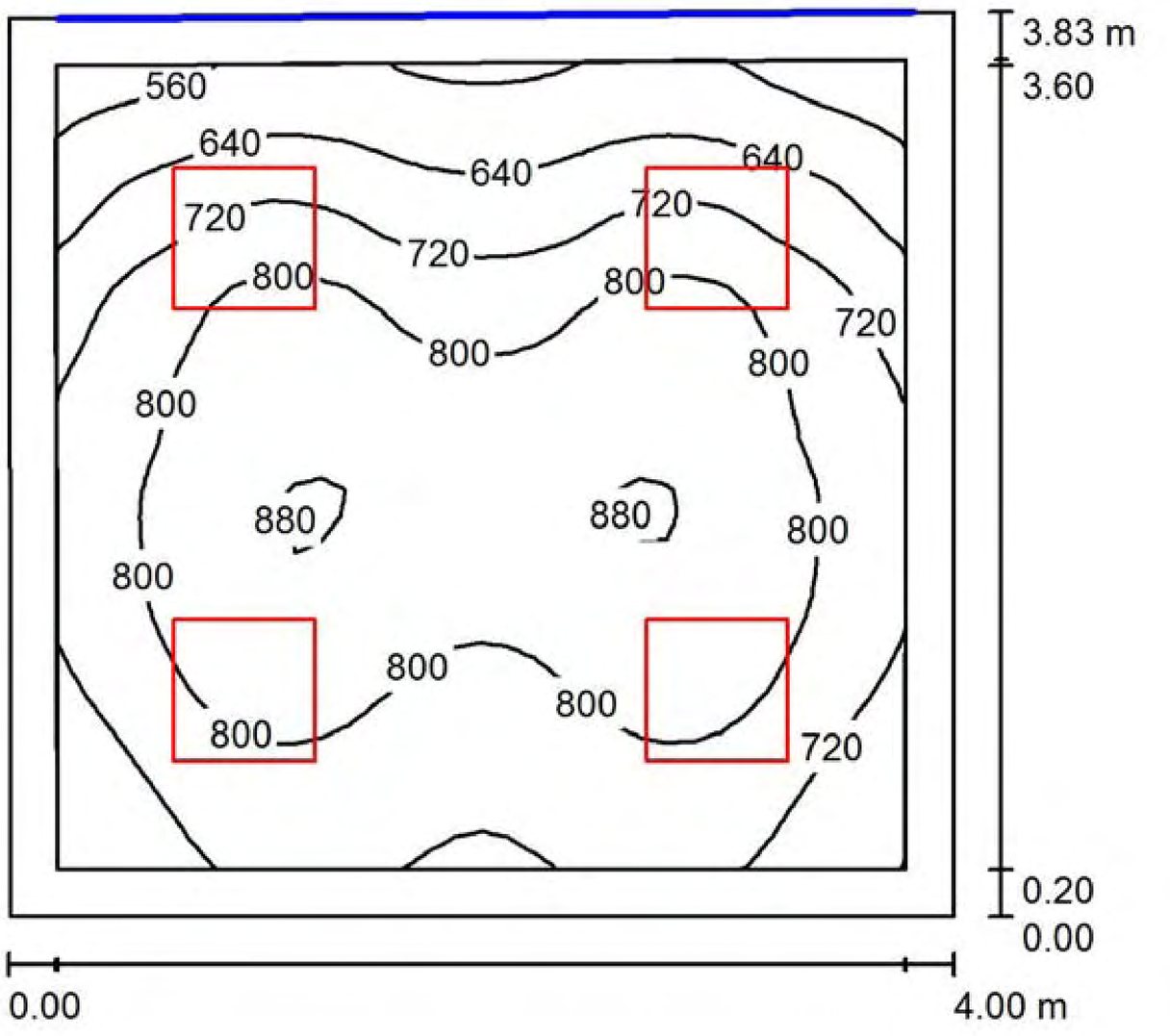
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 11.34 W/m² = 2.22 W/m²/100 lx (Base: 23.99 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	756	513	888	0.678
Suelo	68	675	537	782	0.795
Techo	70	390	304	489	0.780
Paredes (4)	86	487	275	698	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

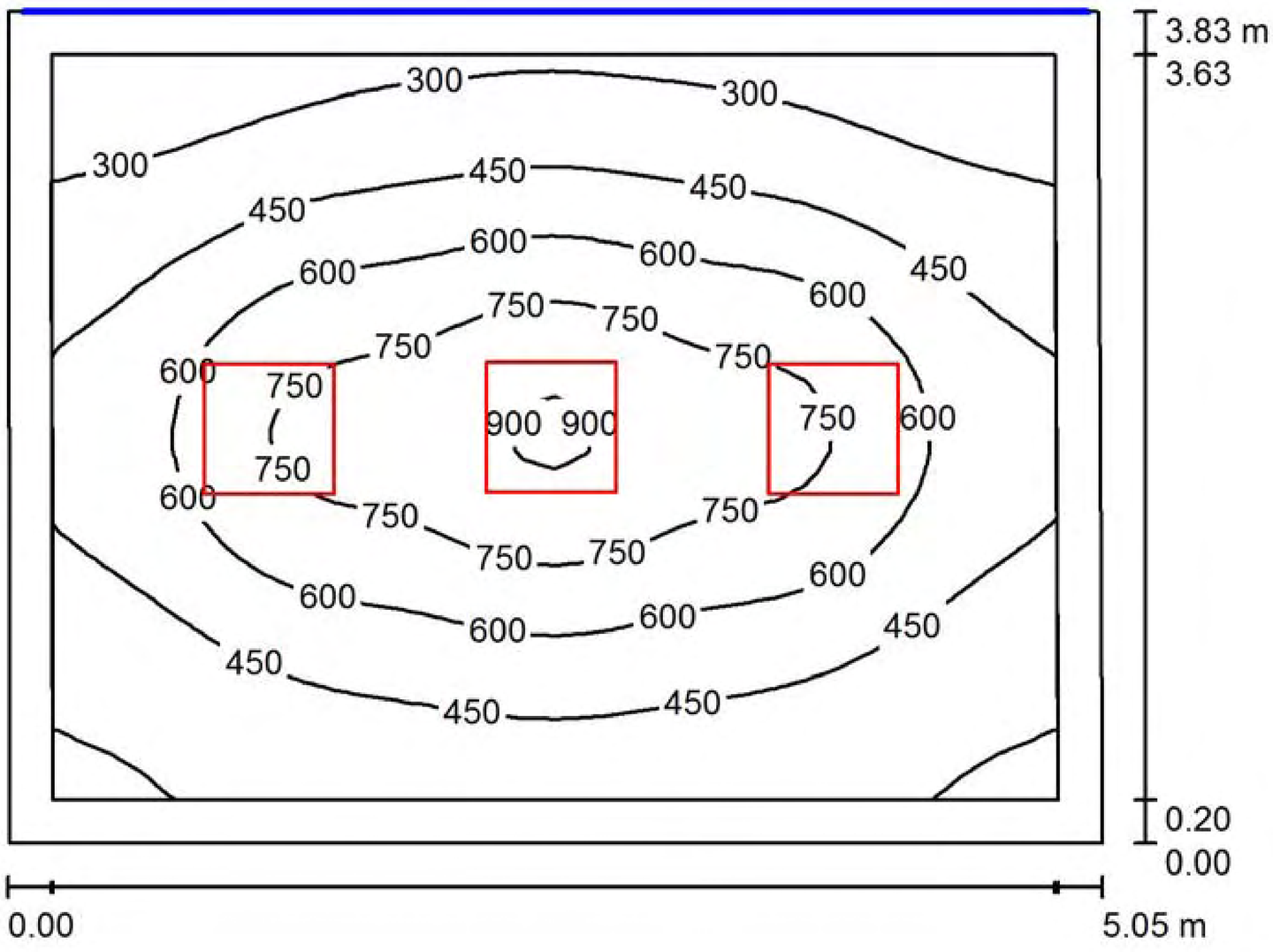
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 17.86 W/m² = 2.36 W/m²/100 lx (Base: 15.23 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D3 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:50

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	516	210	929	0.407
Suelo	68	445	296	608	0.665
Techo	70	239	176	293	0.739
Paredes (4)	86	281	158	450	/

Plano útil:
Altura: 0.800 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

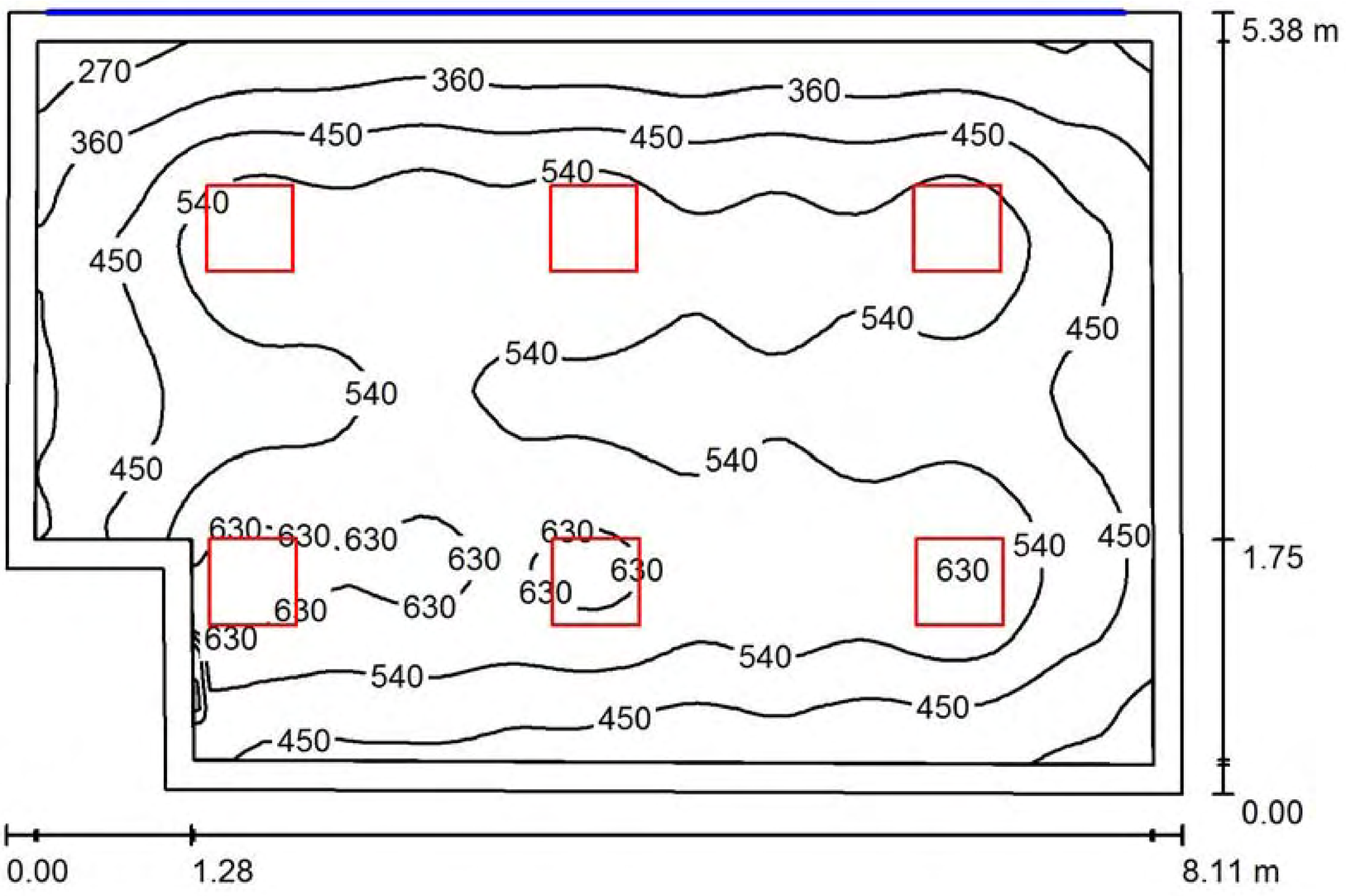
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 10.59 W/m² = 2.05 W/m²/100 lx (Base: 19.26 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D4 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	500	234	681	0.467
Suelo	68	456	292	591	0.641
Techo	70	264	184	386	0.696
Paredes (6)	86	293	176	801	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

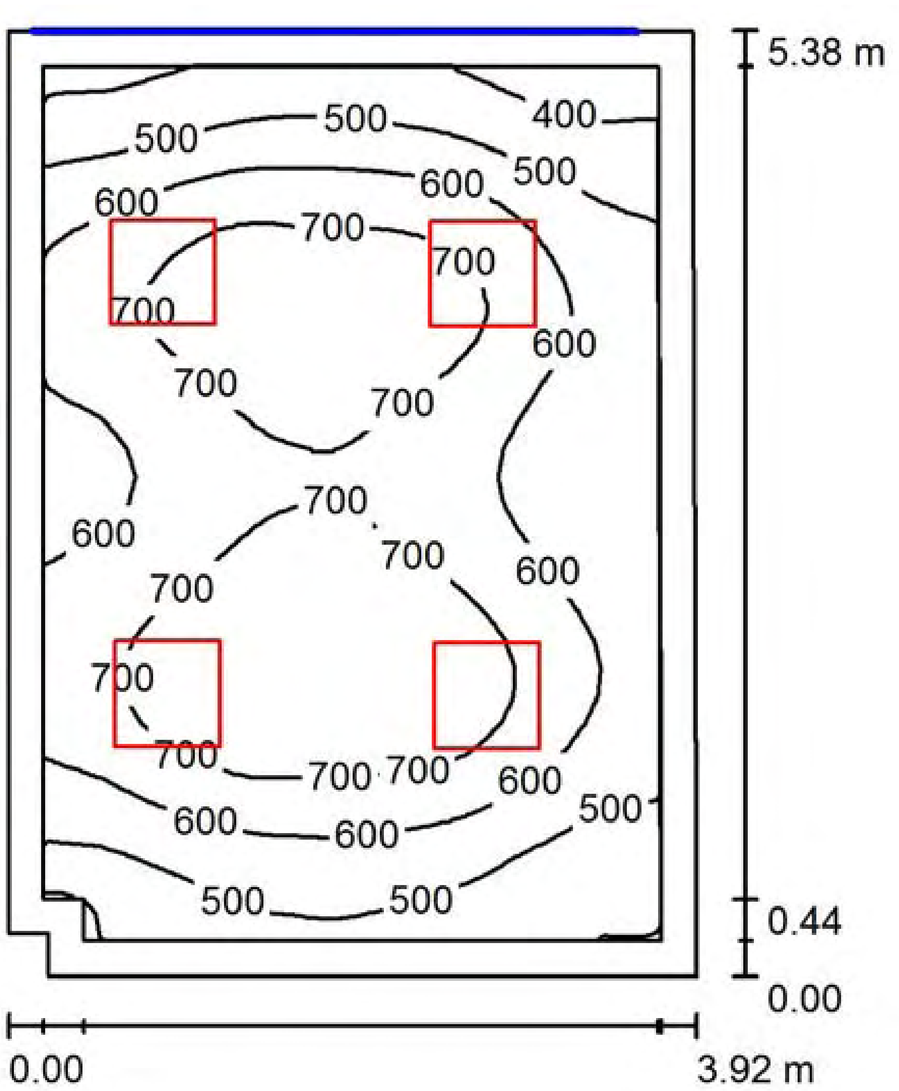
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	18346	Total: 28800	408.0

Valor de eficiencia energética: 9.78 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Base: 41.73 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D5 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	614	347	803	0.565
Suelo	68	547	375	652	0.685
Techo	70	317	231	393	0.728
Paredes (6)	86	371	201	581	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

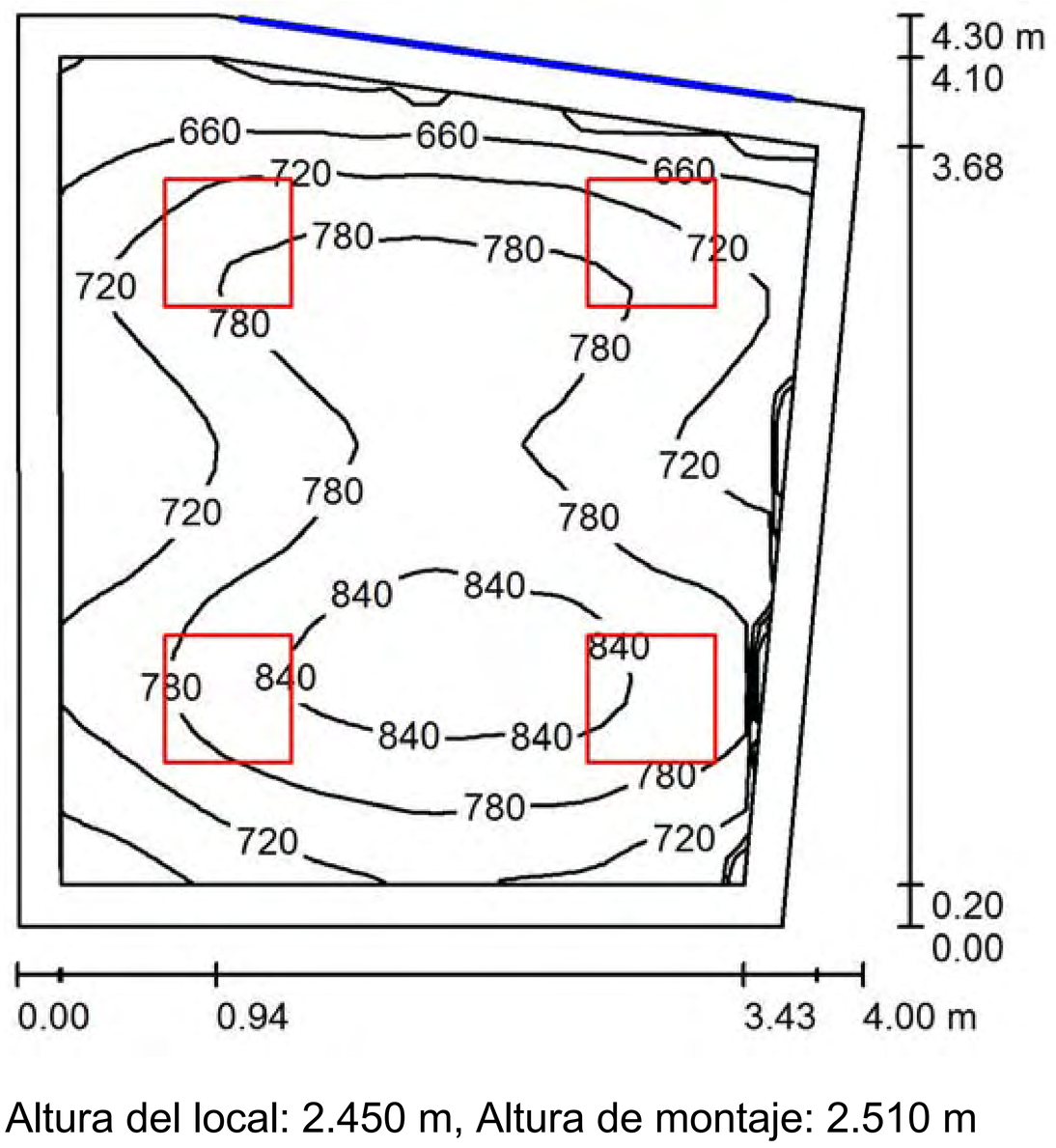
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 12.96 W/m² = 2.11 W/m²/100 lx (Base: 20.99 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D6 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	754	574	871	0.762
Suelo	68	678	515	879	0.759
Techo	70	409	335	512	0.820
Paredes (5)	86	502	309	823	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

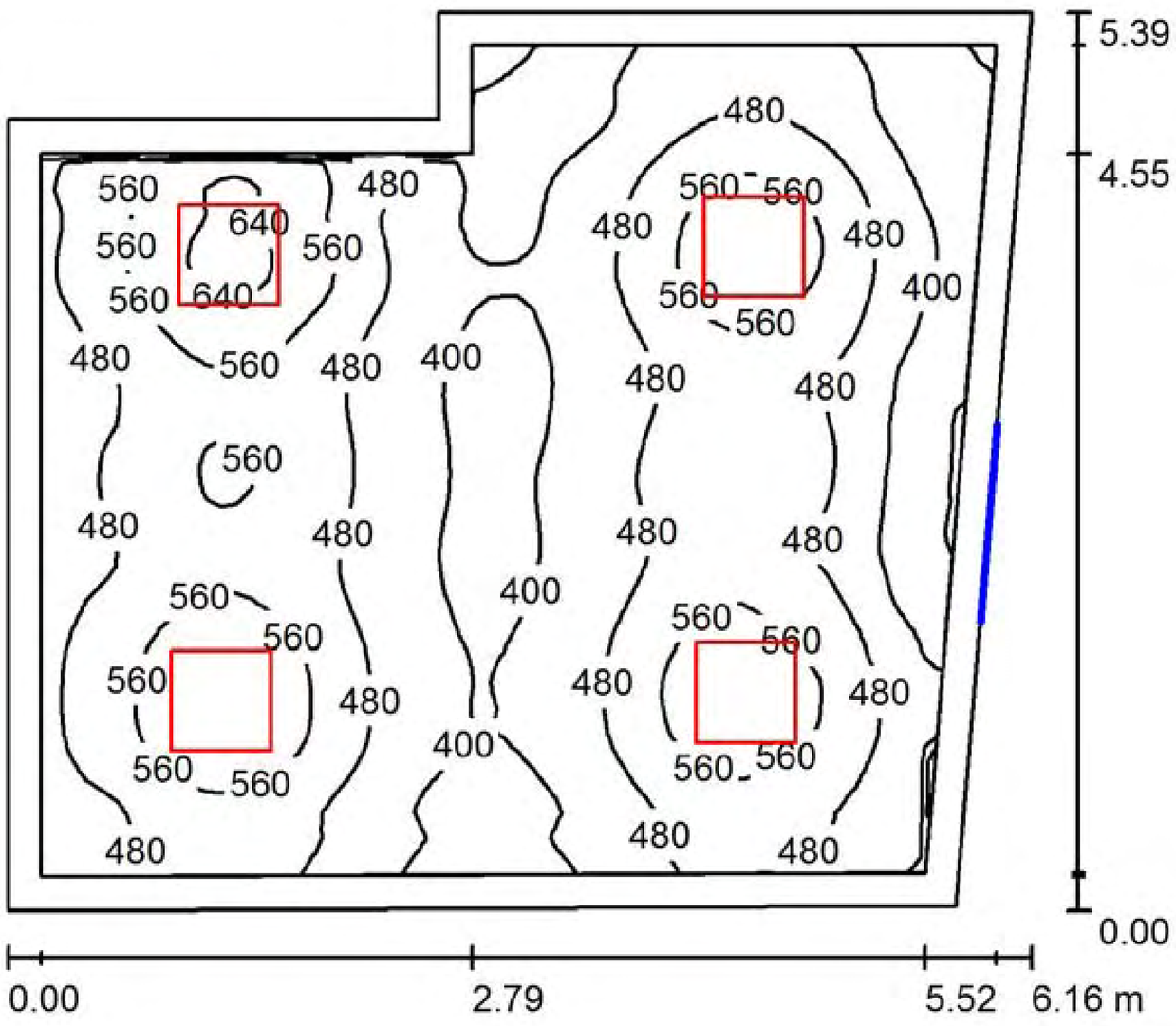
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 17.28 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 15.74 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D7 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:70

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	480	273	662	0.568
Suelo	68	439	293	508	0.668
Techo	70	277	211	350	0.762
Paredes (6)	86	316	195	622	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

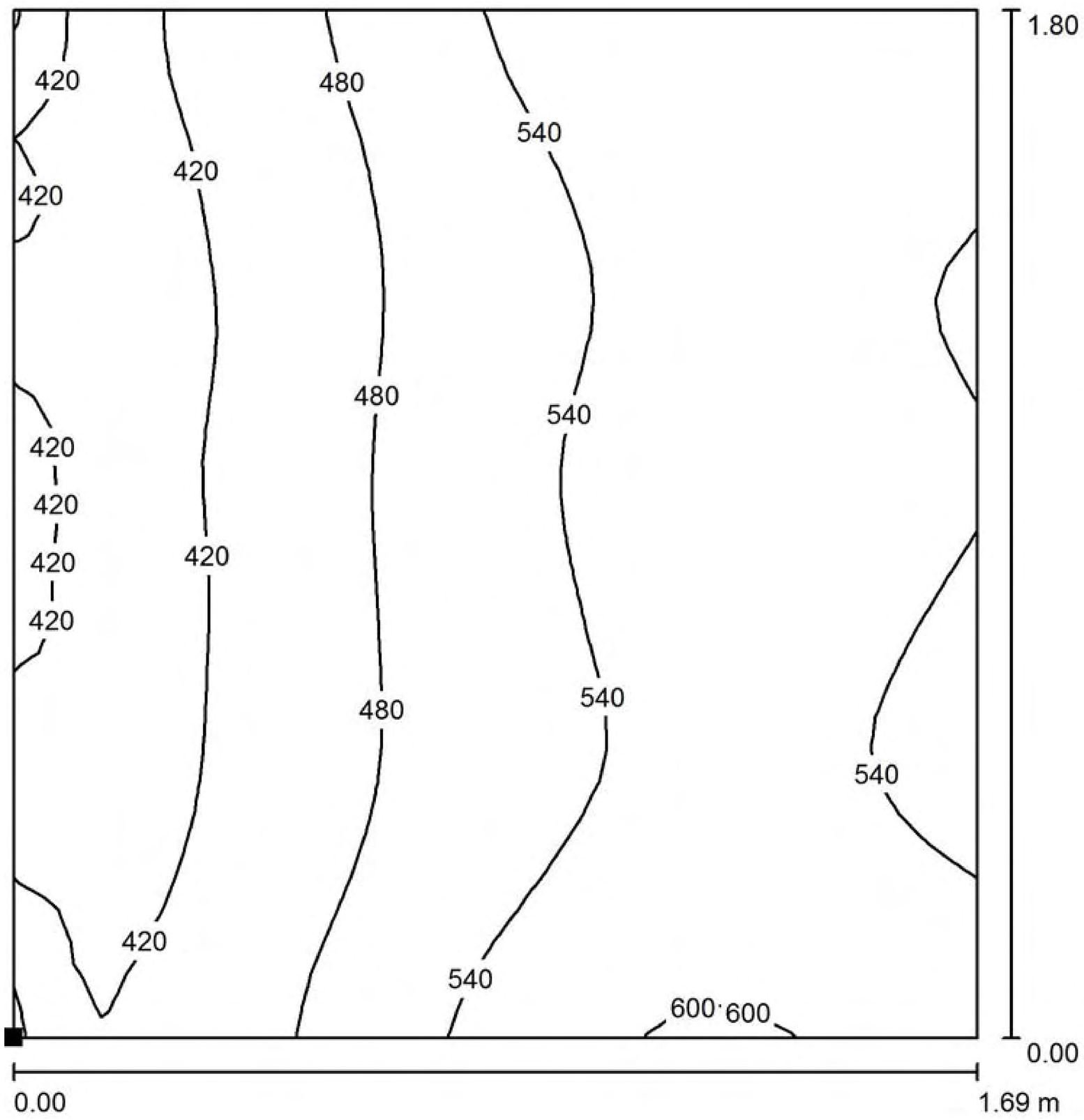
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 9.01 W/m² = 1.88 W/m²/100 lx (Base: 30.19 m²)

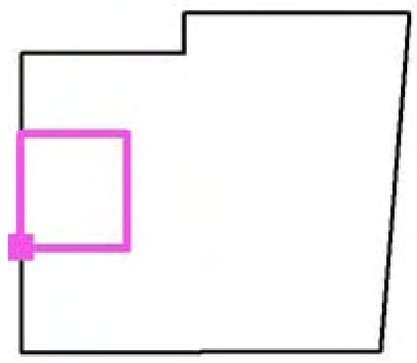
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D7 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 15

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(34.352 m, 18.100 m, 0.850 m)

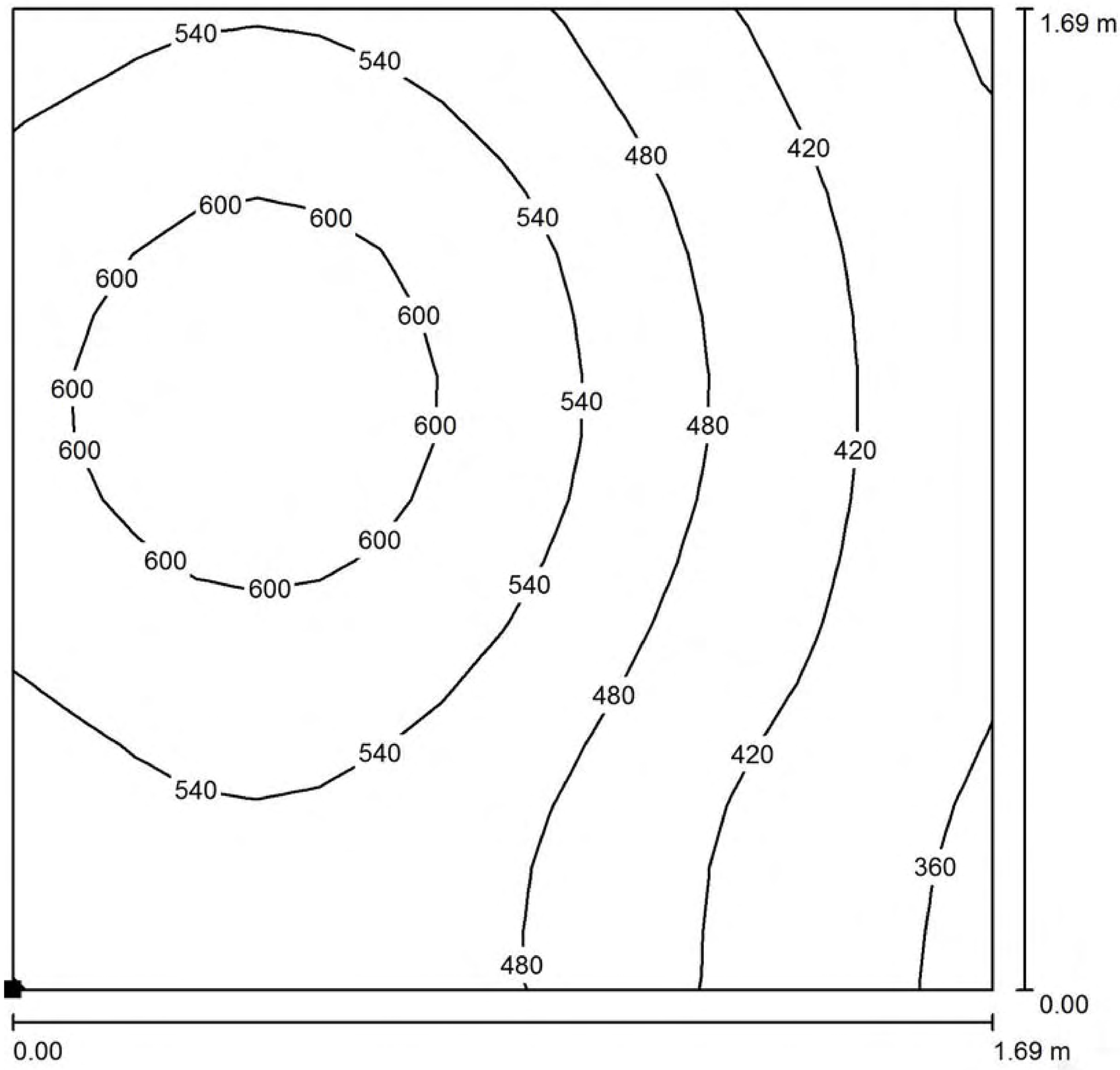


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
502	355	609	0.708	0.583

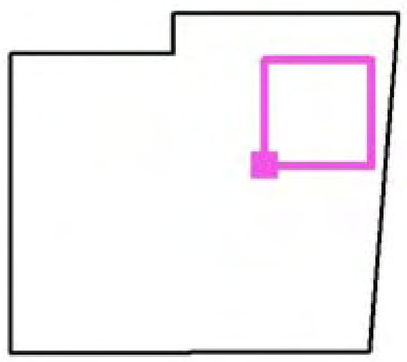
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D7 / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 14

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(38.400 m, 19.399 m, 0.850 m)

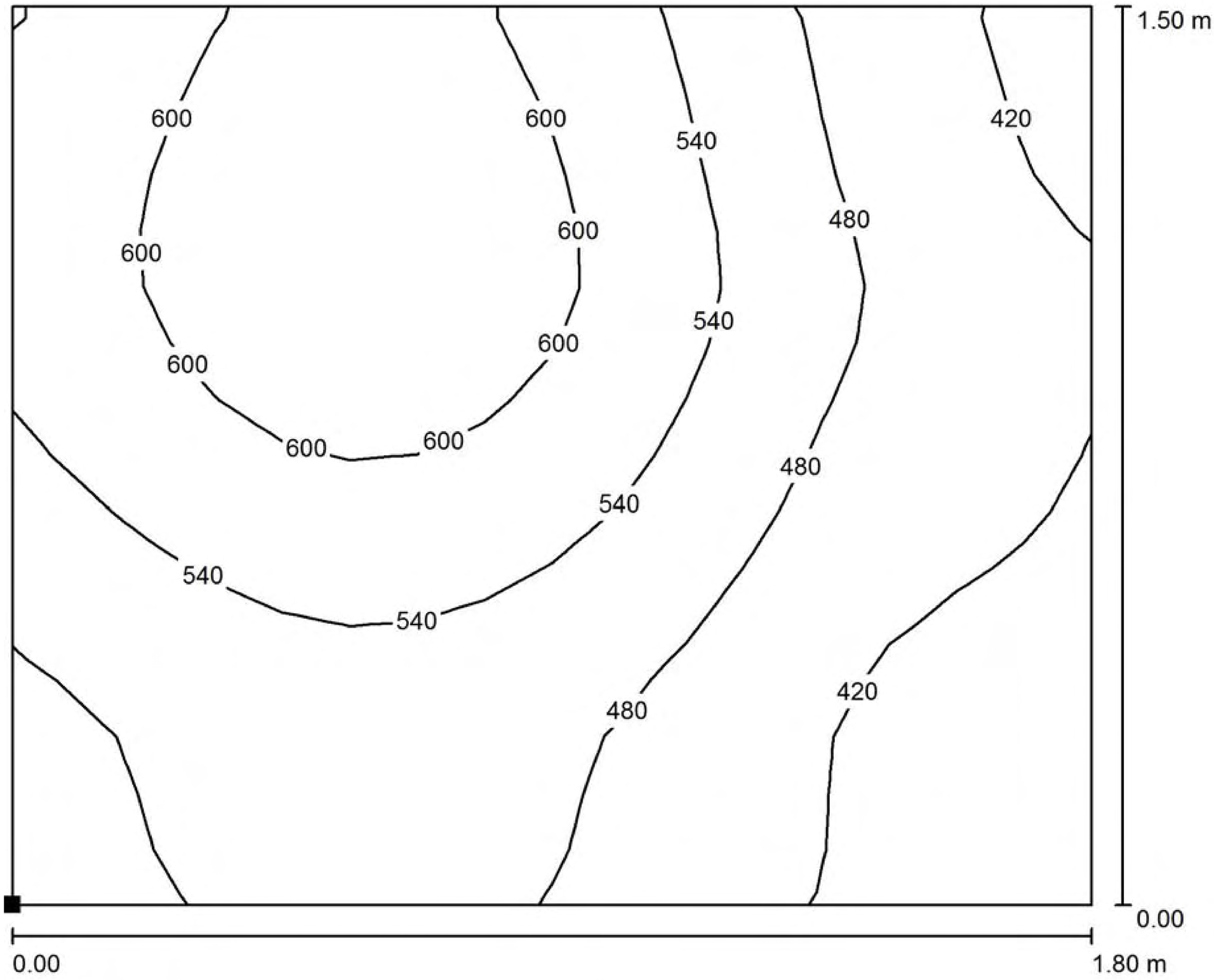


Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
505	347	637	0.688	0.545

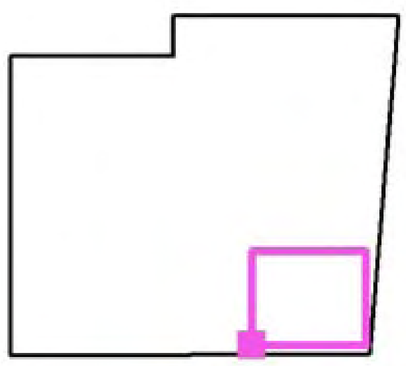
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D7 / Superficie de cálculo 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 13

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(38.199 m, 16.600 m, 0.850 m)

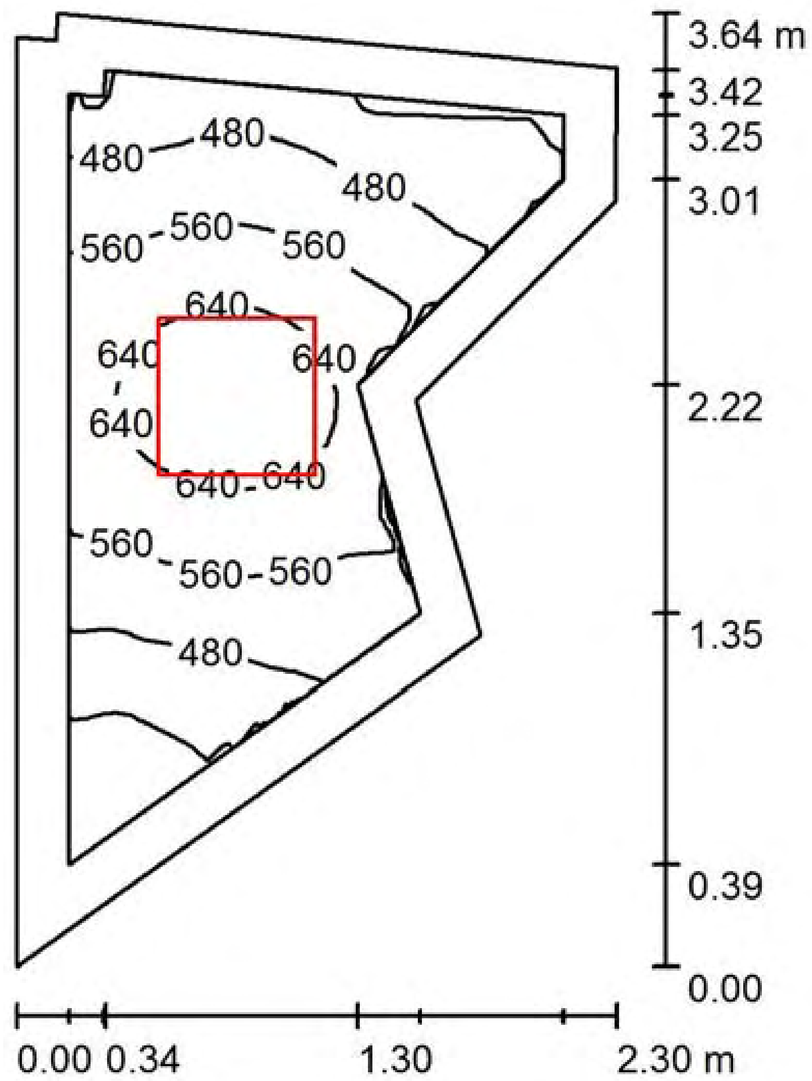


Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
516	379	653	0.735	0.581

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo pequeño / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:47

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	536	332	686	0.619
Suelo	68	427	306	509	0.717
Techo	70	280	201	365	0.719
Paredes (8)	86	342	190	711	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

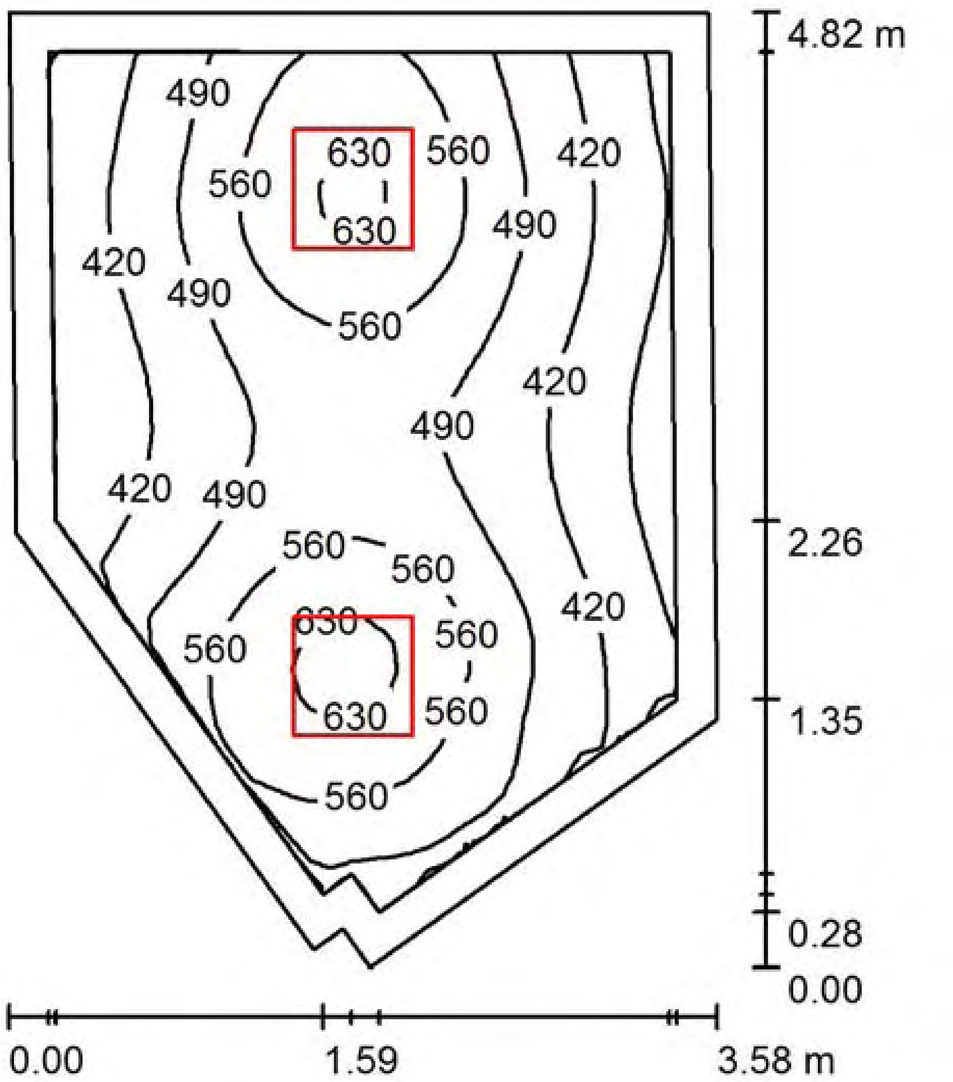
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	3058	Total: 4800	68.0

Valor de eficiencia energética: 12.45 W/m² = 2.32 W/m²/100 lx (Base: 5.46 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala de padres / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:62

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	492	321	655	0.653
Suelo	68	429	359	534	0.838
Techo	70	270	213	339	0.789
Paredes (7)	86	316	203	532	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

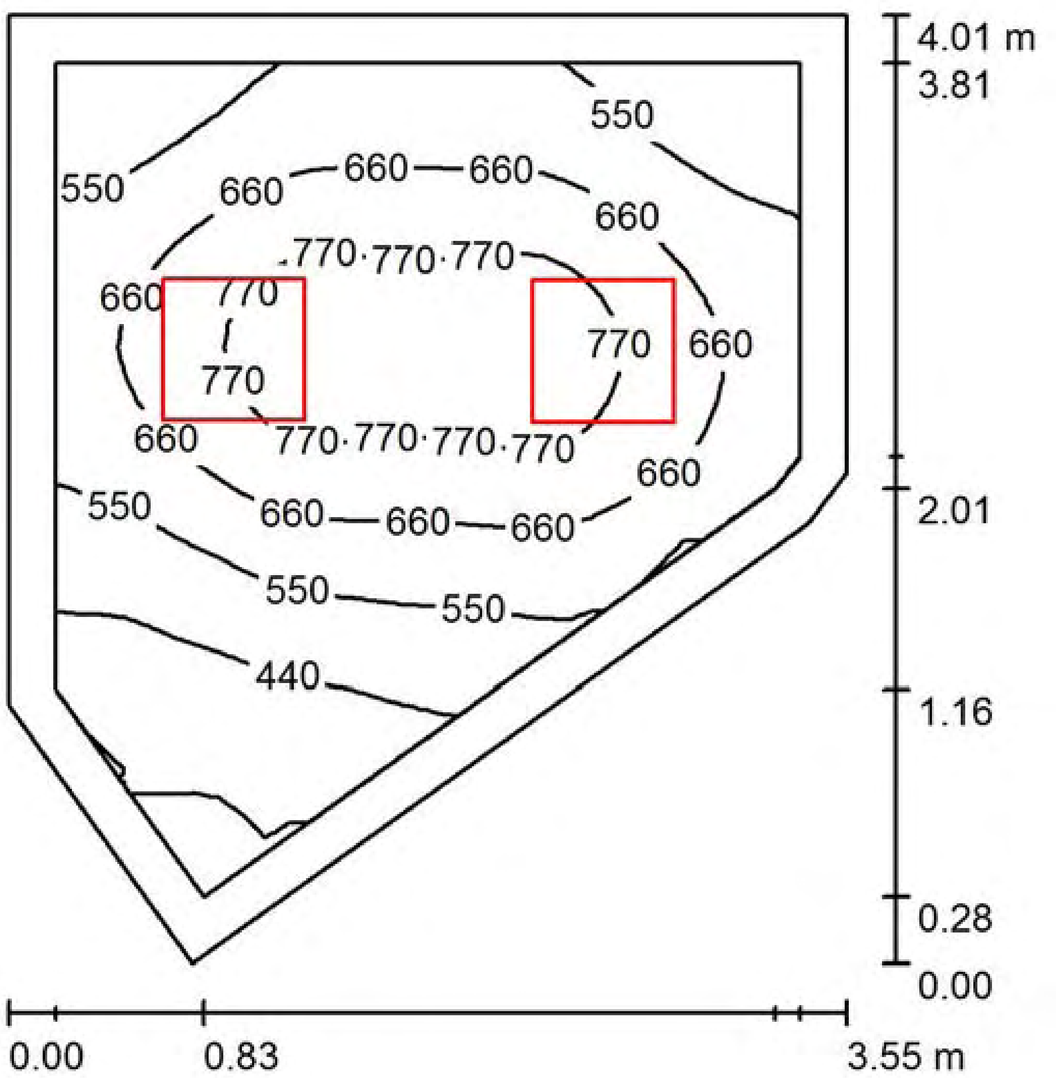
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 9.60 W/m² = 1.95 W/m²/100 lx (Base: 14.17 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of medico 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:52

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	612	311	840	0.509
Suelo	68	522	345	623	0.661
Techo	70	324	224	413	0.691
Paredes (6)	86	380	243	597	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

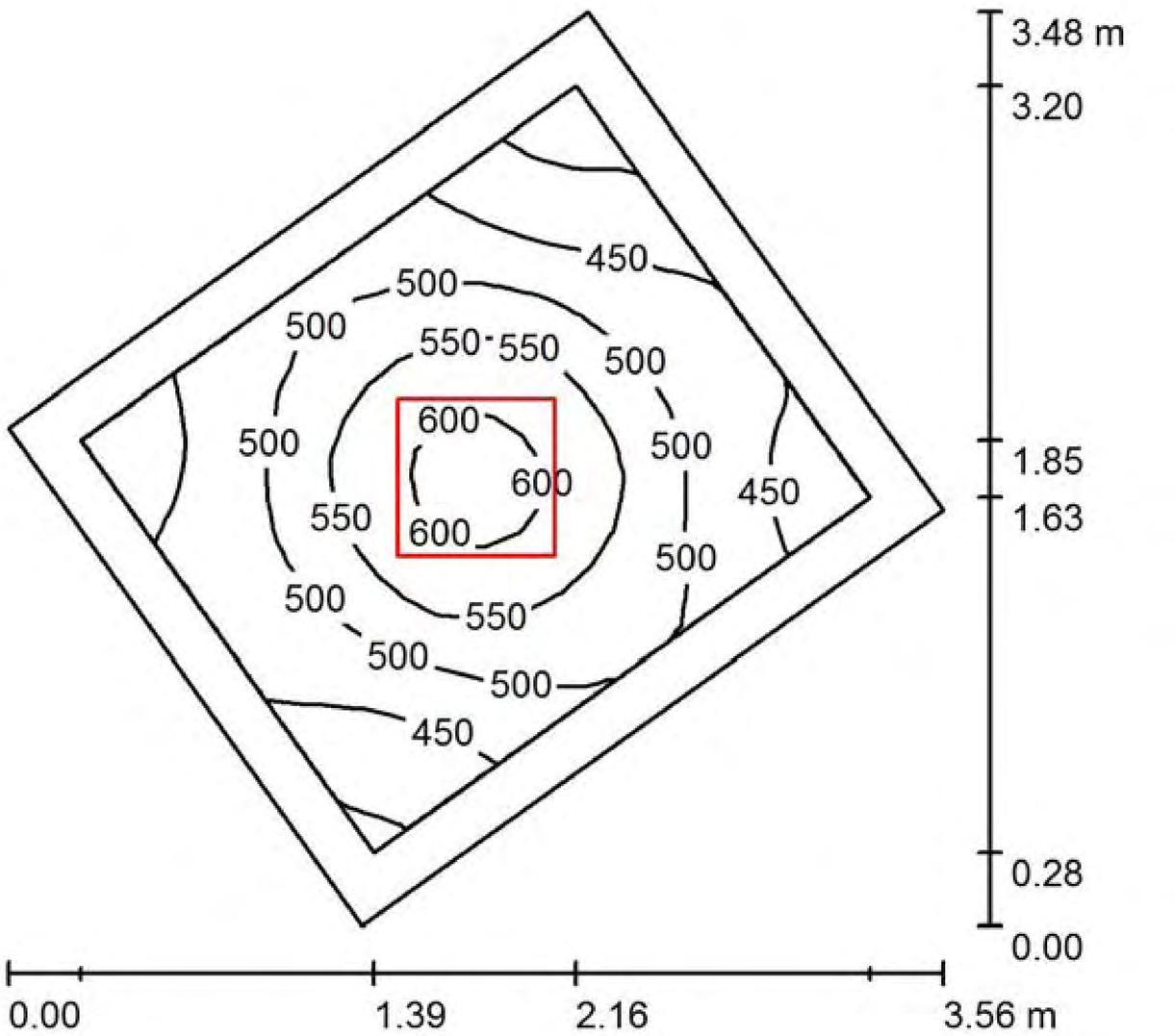
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 12.31 W/m² = 2.01 W/m²/100 lx (Base: 11.05 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Alm. medico / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:45

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	499	380	623	0.761
Suelo	68	403	331	443	0.821
Techo	70	253	205	293	0.810
Paredes (4)	86	314	193	451	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	16 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

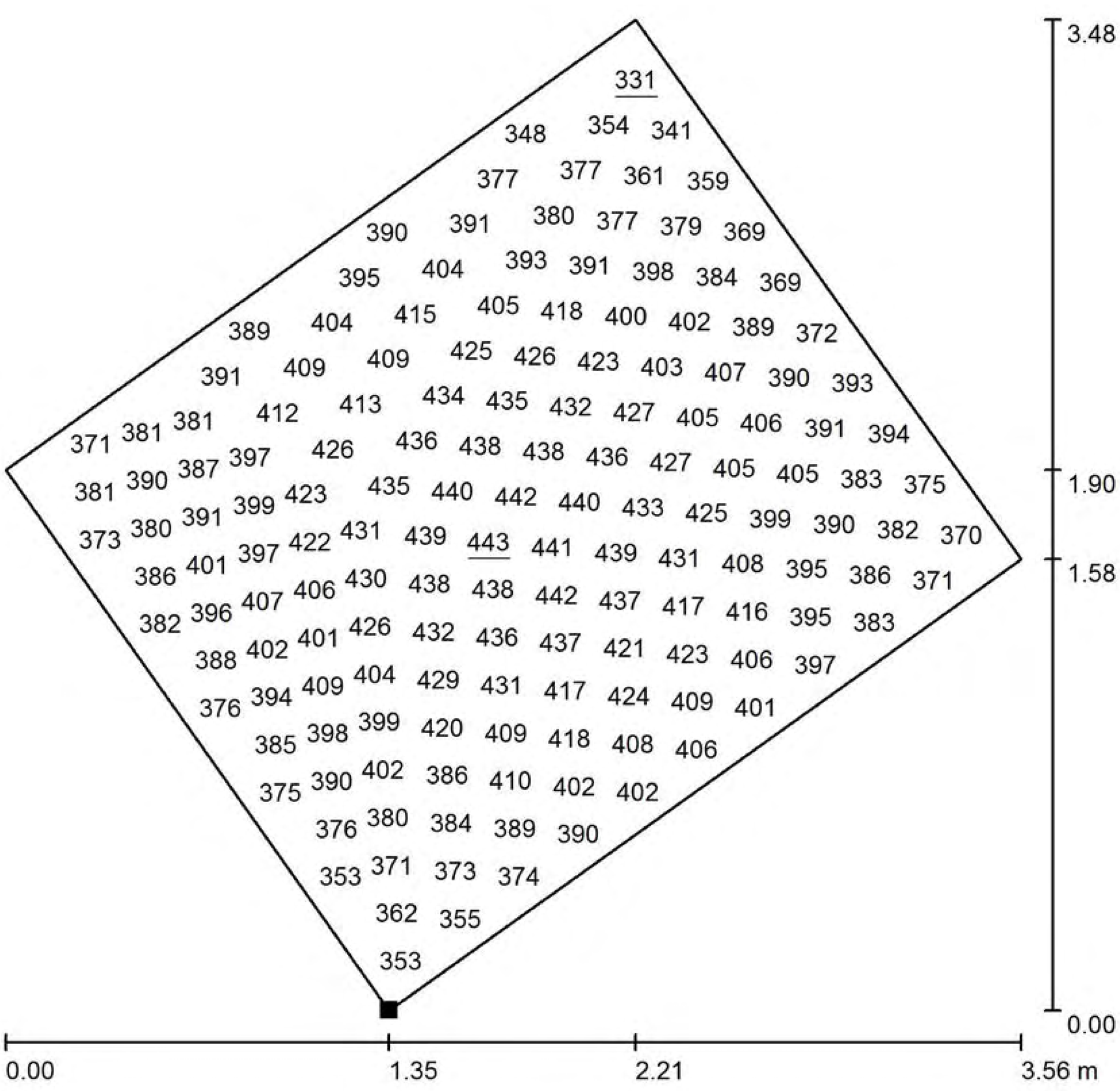
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	3058	Total: 4800	68.0

Valor de eficiencia energética: 10.75 W/m² = 2.15 W/m²/100 lx (Base: 6.33 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

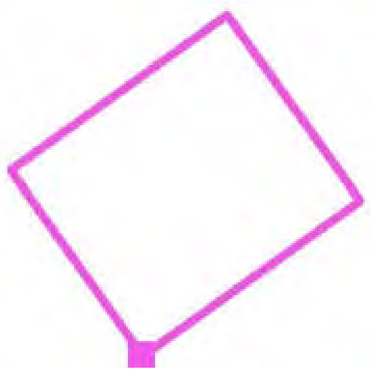
Alm. medico / Suelo / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 28

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(33.193 m, 7.949 m, 0.000 m)

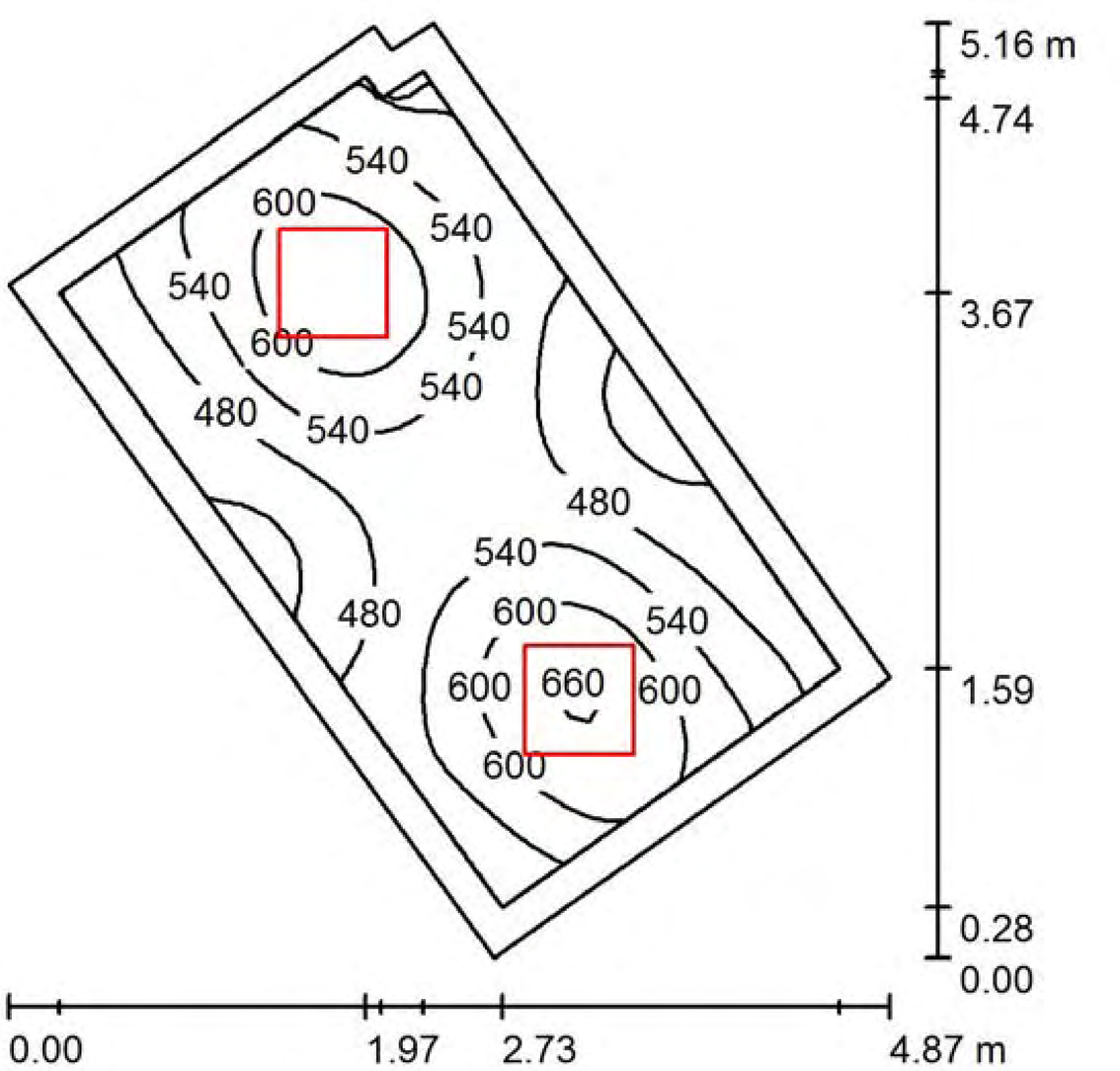


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
403	331	443	0.821	0.747

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of medico 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	531	392	667	0.739
Suelo	68	458	389	502	0.847
Techo	70	291	237	329	0.816
Paredes (6)	86	347	216	576	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

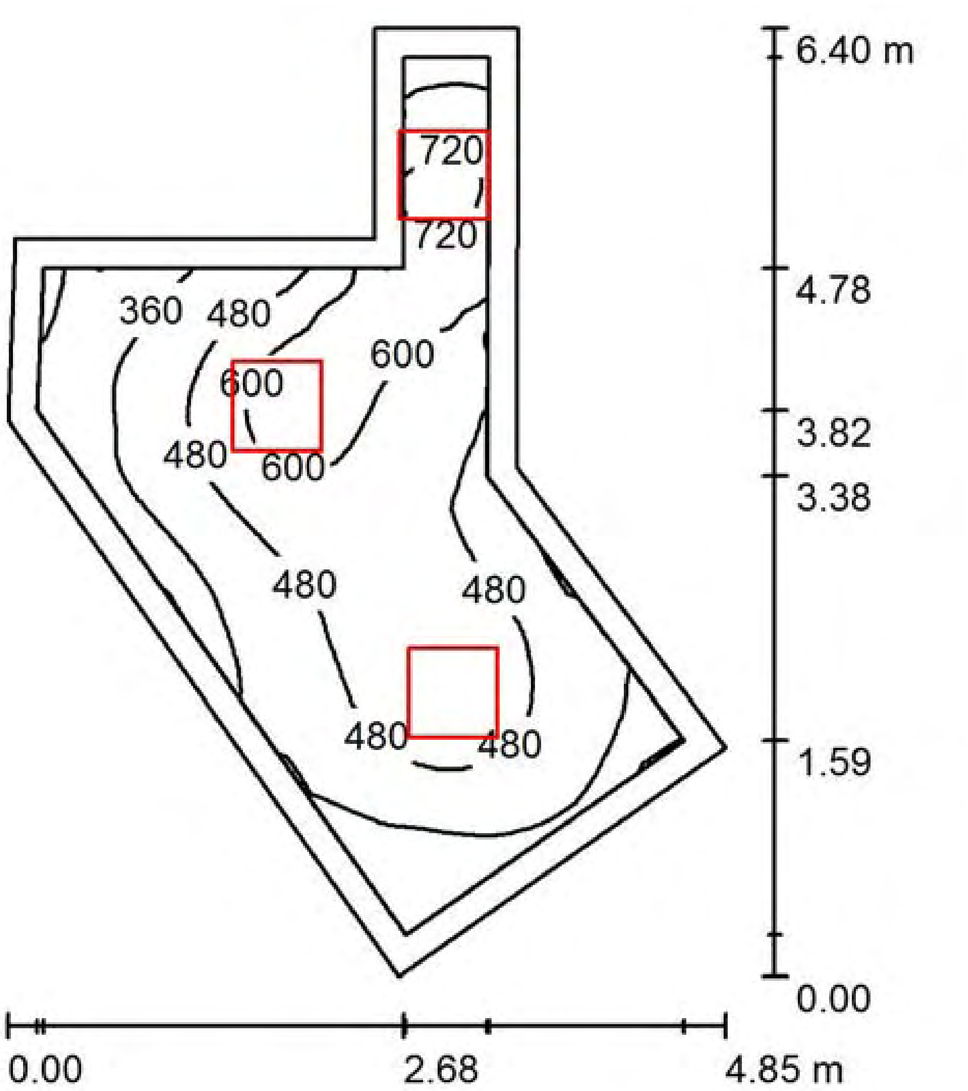
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	6115	Total: 9600	136.0

Valor de eficiencia energética: 10.99 W/m² = 2.07 W/m²/100 lx (Base: 12.38 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Distribuidor medico / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:83

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	477	212	765	0.445
Suelo	68	384	242	551	0.630
Techo	70	205	138	478	0.675
Paredes (8)	68	285	127	1158	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

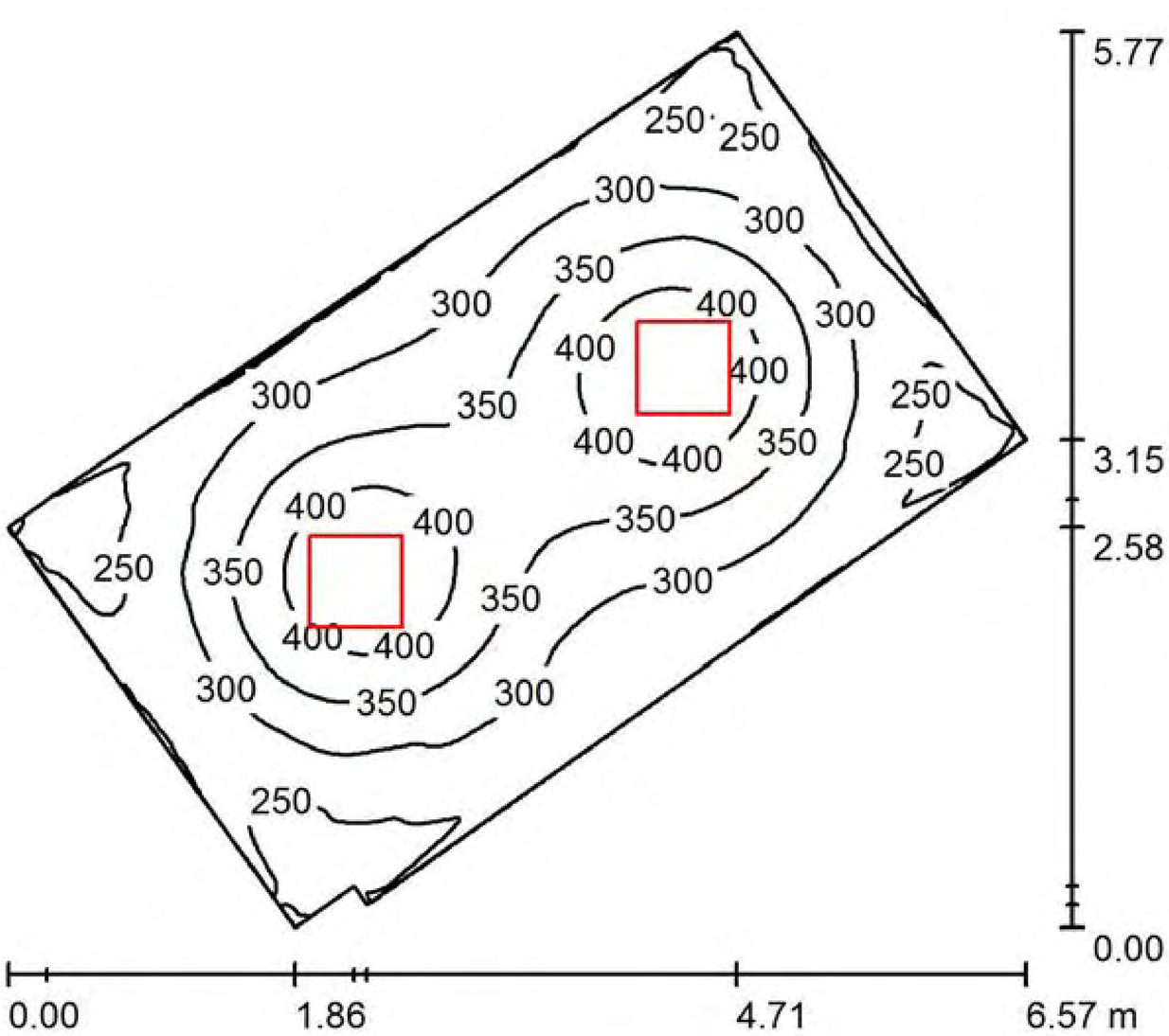
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 13.29 W/m² = 2.79 W/m²/100 lx (Base: 15.35 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.463 m — Valores en Lux, Escala 1:75

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	319	201	448	0.629
Suelo	68	290	214	335	0.739
Techo	70	201	160	251	0.799
Paredes (7)	86	239	154	324	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

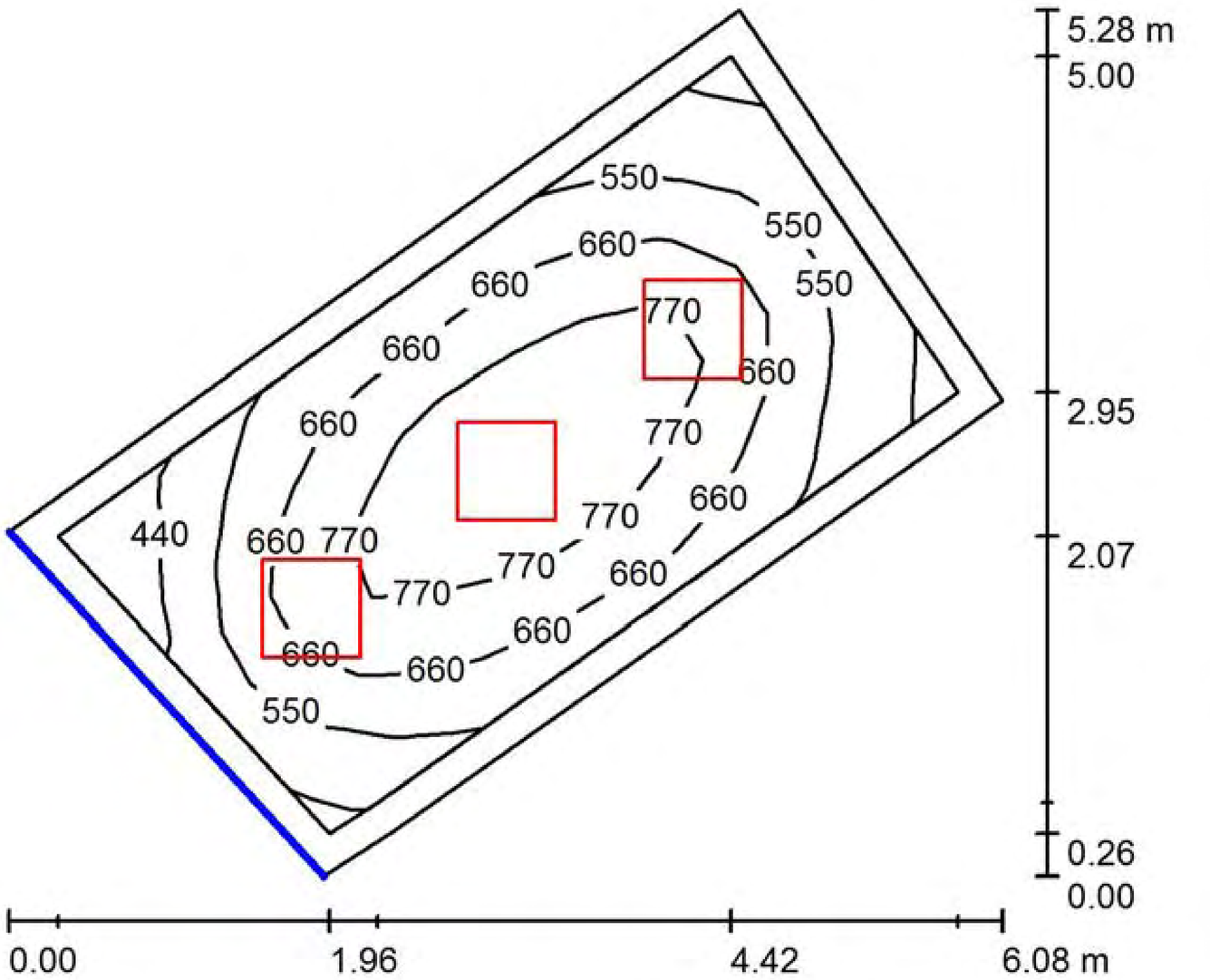
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM (1.000)	2864	2864	31.1
		Total:	5728	Total: 5728	62.2

Valor de eficiencia energética: 3.35 W/m² = 1.05 W/m²/100 lx (Base: 18.55 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Alicia y Toñy / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:68

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	647	358	893	0.553
Suelo	68	554	383	665	0.691
Techo	70	317	219	398	0.691
Paredes (5)	86	378	189	667	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	15 x 7 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

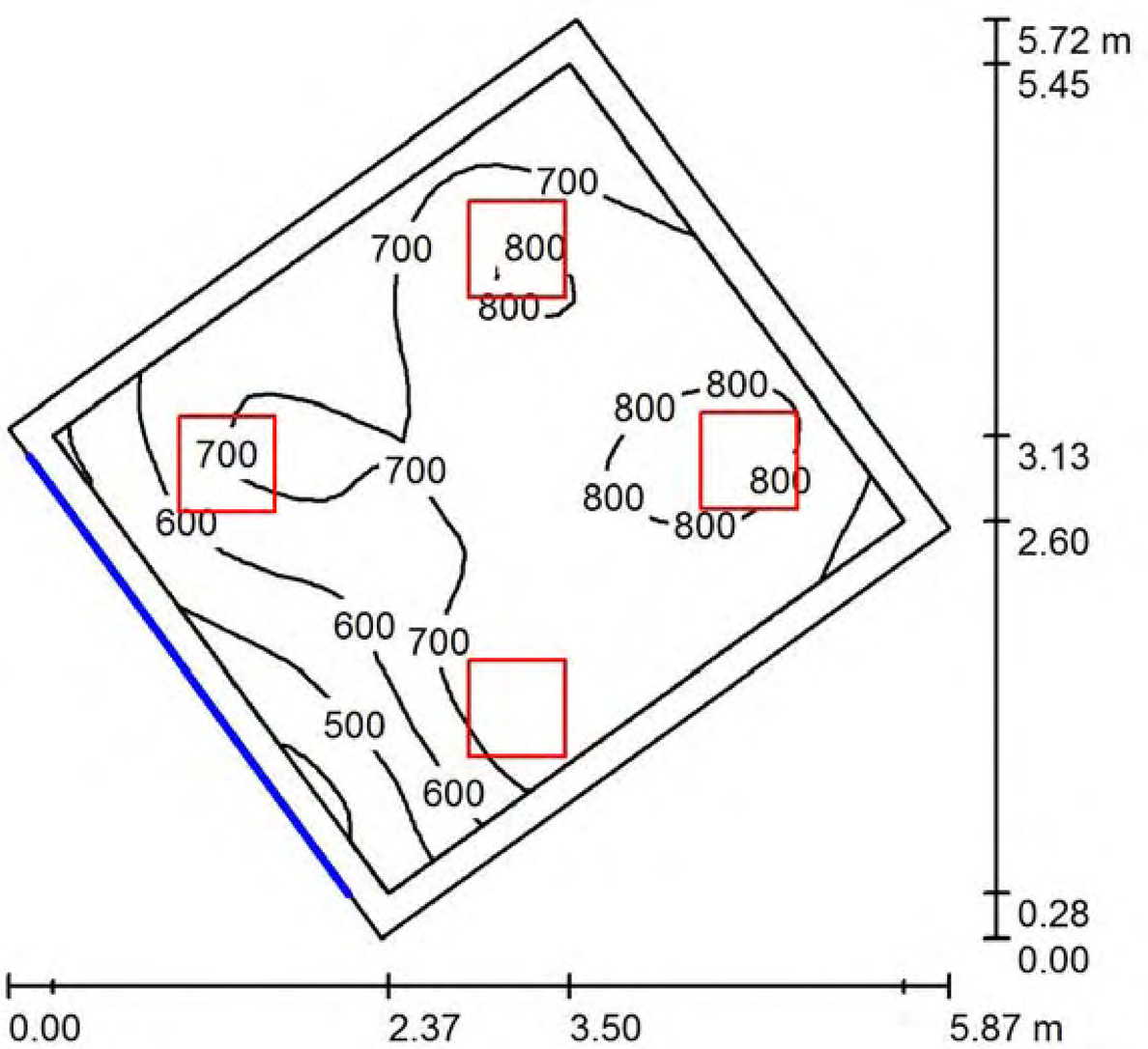
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	9173	Total: 14400	204.0

Valor de eficiencia energética: 13.51 W/m² = 2.09 W/m²/100 lx (Base: 15.10 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D8 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	692	379	846	0.548
Suelo	68	622	466	737	0.748
Techo	70	371	278	503	0.749
Paredes (4)	86	456	265	842	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

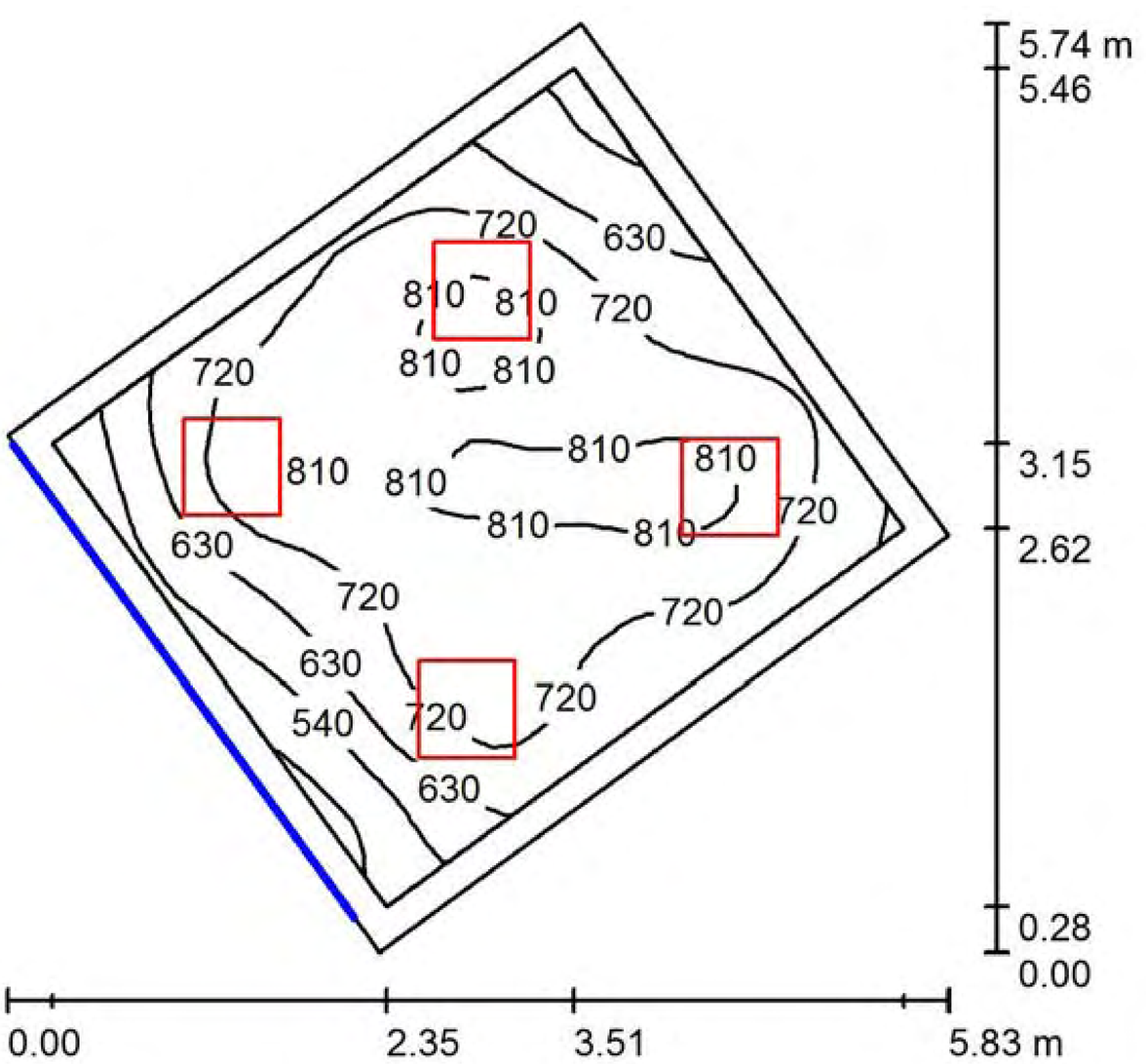
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 15.82 W/m² = 2.29 W/m²/100 lx (Base: 17.19 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D9 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:74

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	709	425	841	0.599
Suelo	68	632	473	753	0.748
Techo	70	368	276	473	0.751
Paredes (4)	86	449	263	682	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

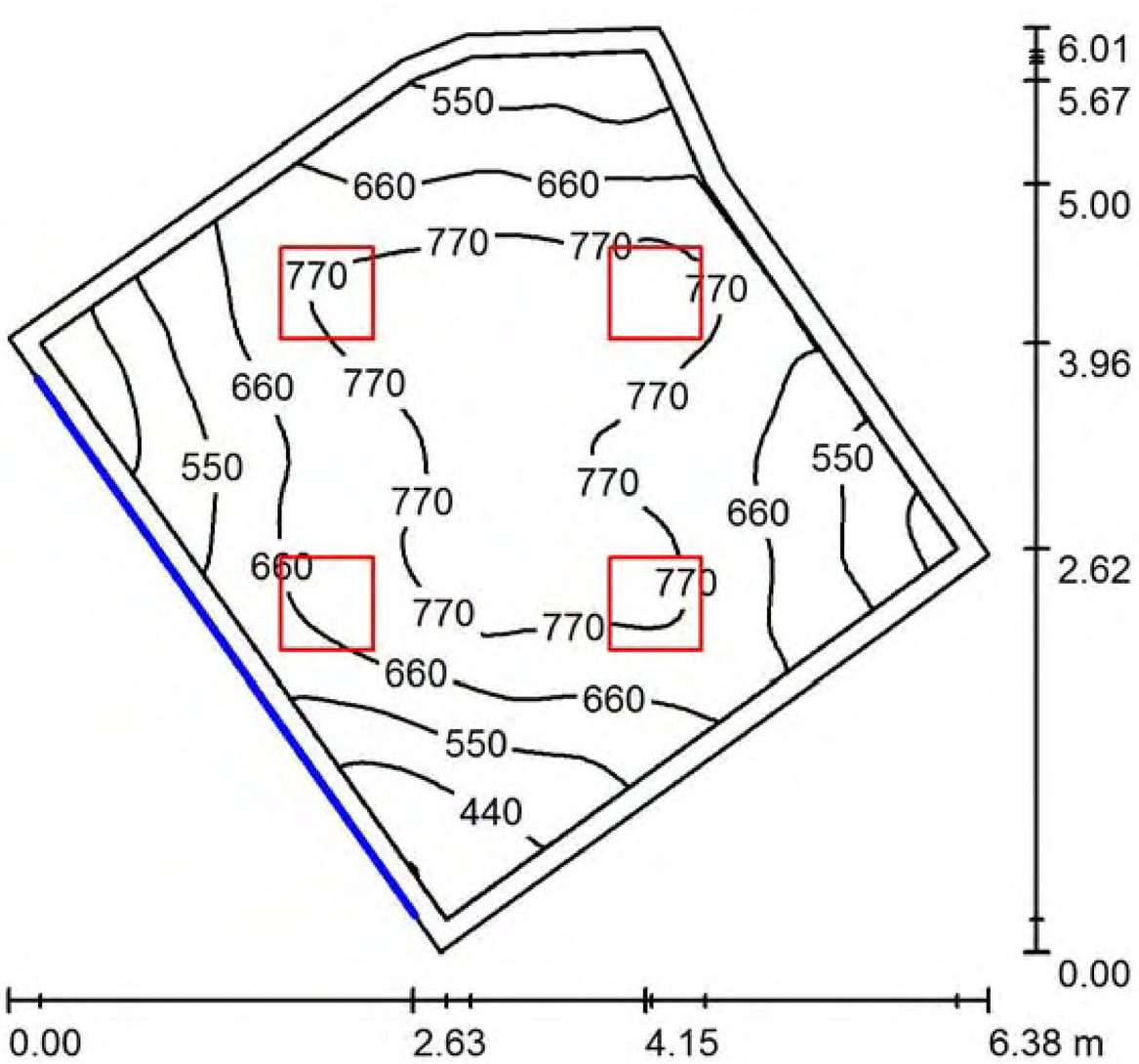
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 15.88 W/m² = 2.24 W/m²/100 lx (Base: 17.13 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Romano / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:78

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	667	319	851	0.478
Suelo	86	623	458	795	0.735
Techo	70	424	320	548	0.755
Paredes (10)	86	471	300	829	/

Plano útil:
Altura: 0.800 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.150 m

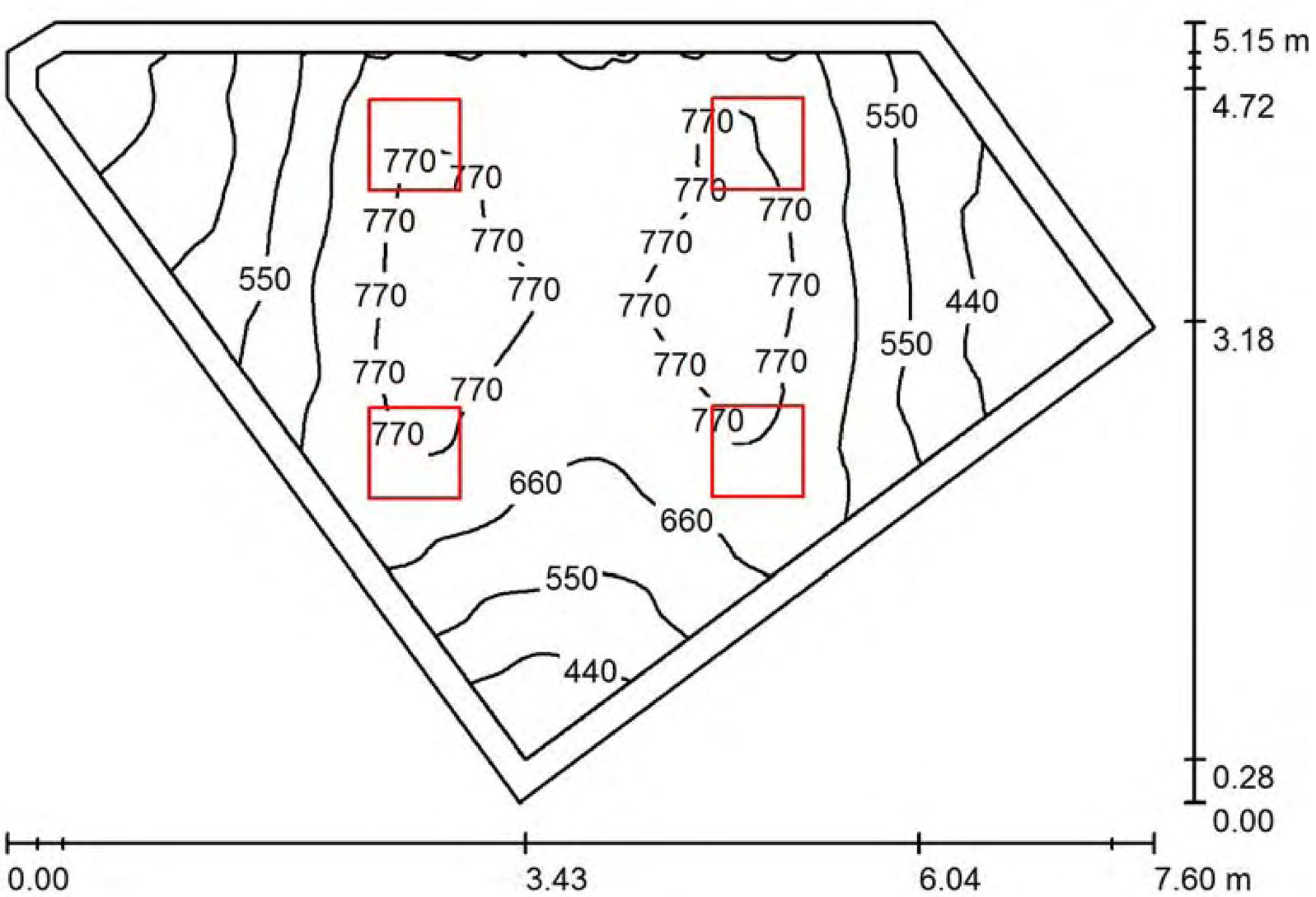
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 12.80 W/m² = 1.92 W/m²/100 lx (Base: 21.25 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Archivo grande / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m — Valores en Lux, Escala 1:67

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	634	287	819	0.453
Suelo	68	574	312	718	0.544
Techo	70	368	262	475	0.712
Paredes (6)	86	407	252	737	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

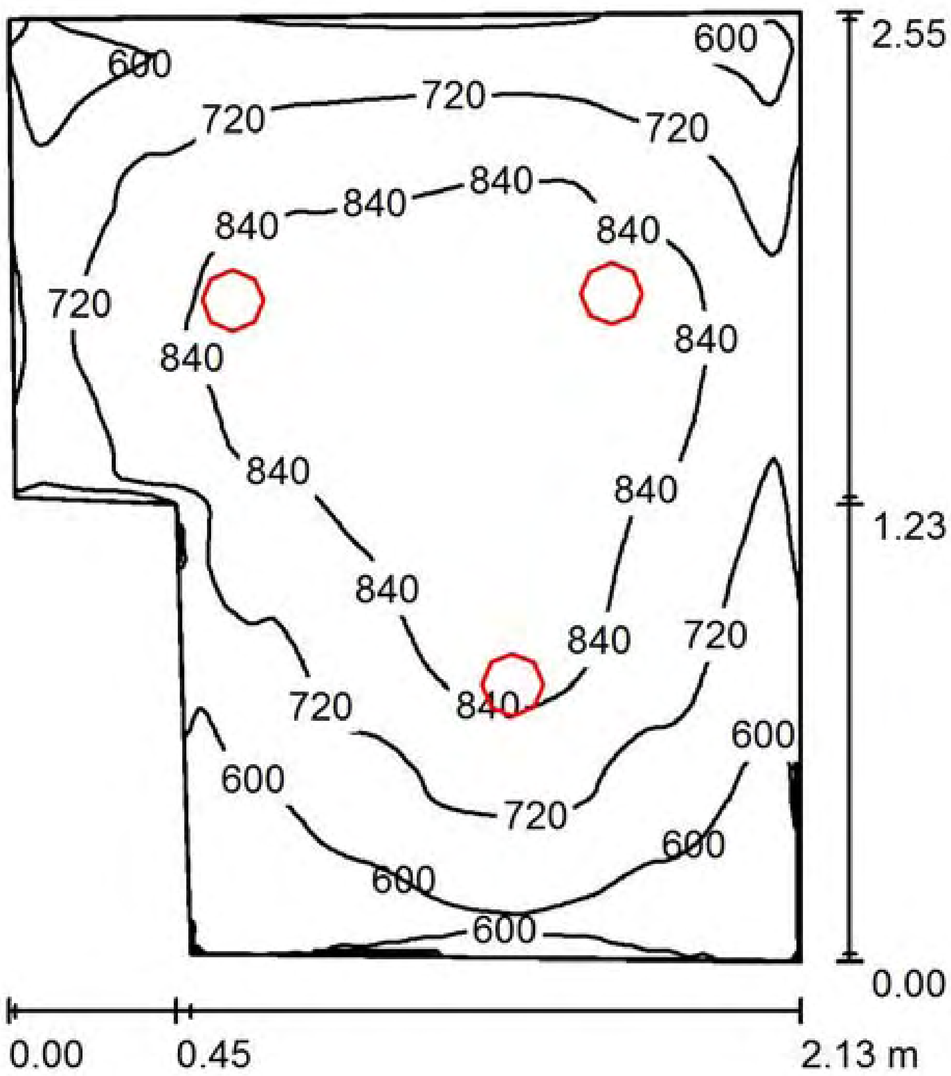
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
		Total:	12230	Total: 19200	272.0

Valor de eficiencia energética: 11.74 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Base: 23.16 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m — Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	750	403	953	0.537
Suelo	68	652	501	745	0.768
Techo	70	394	310	448	0.788
Paredes (6)	86	474	307	653	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

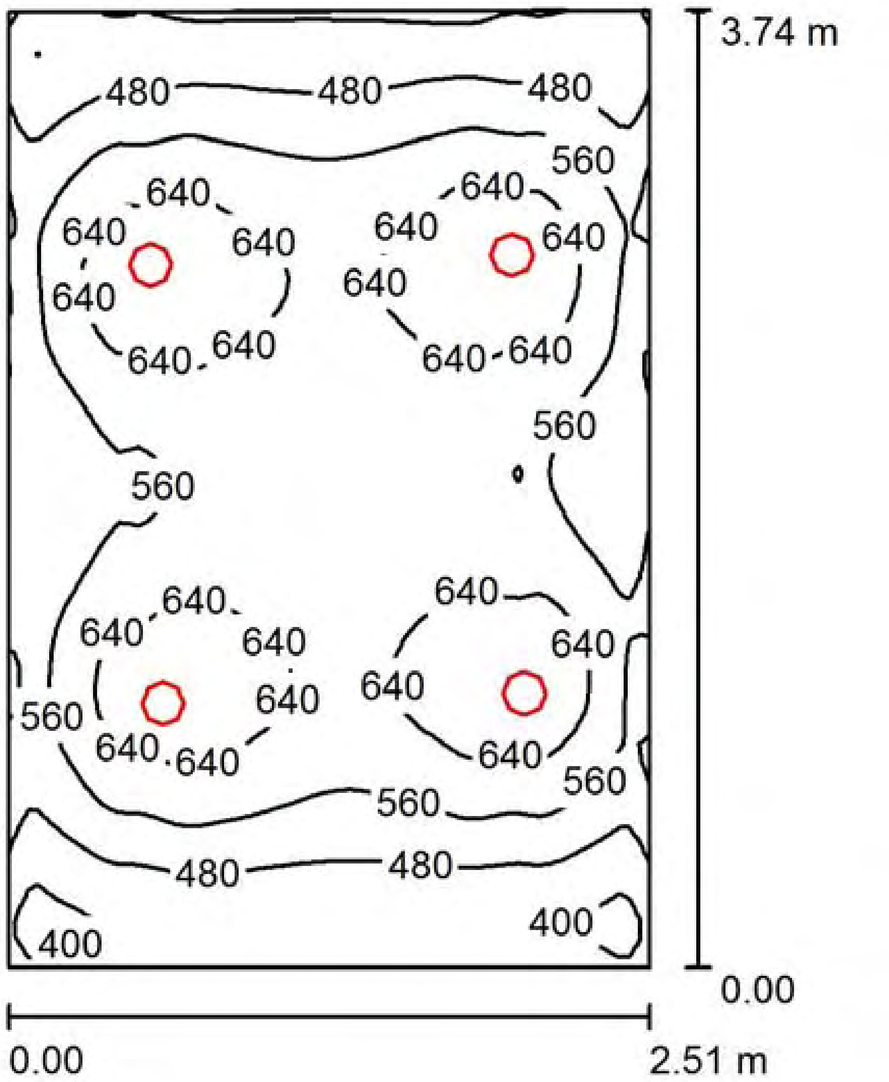
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	3	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	4077	Total: 4080	65.7

Valor de eficiencia energética: 13.69 W/m² = 1.82 W/m²/100 lx (Base: 4.80 m²)

DIALux
02.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.570 m — Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	561	357	708	0.636
Suelo	68	511	381	572	0.746
Techo	70	311	253	346	0.814
Paredes (4)	86	359	241	574	/

Plano útil:

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

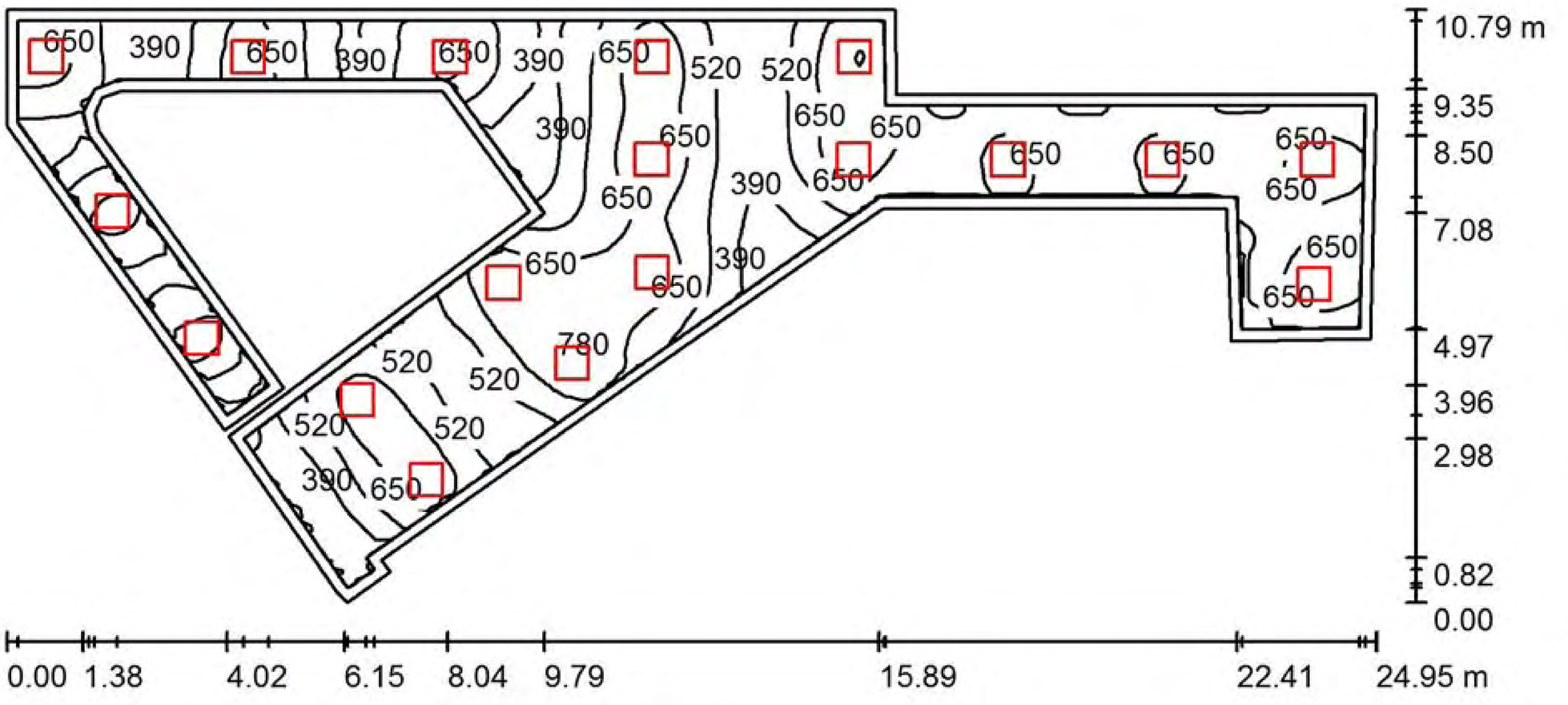
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW (1.000)	1359	1360	21.9
		Total:	5436	Total: 5440	87.6

Valor de eficiencia energética: 9.36 W/m² = 1.67 W/m²/100 lx (Base: 9.36 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Of Diáfana / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.510 m

Valores en Lux, Escala 1:179

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	578	231	840	0.400
Suelo	68	533	296	761	0.555
Techo	70	354	207	516	0.584
Paredes (24)	86	415	185	943	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

Lista de piezas - Luminarias

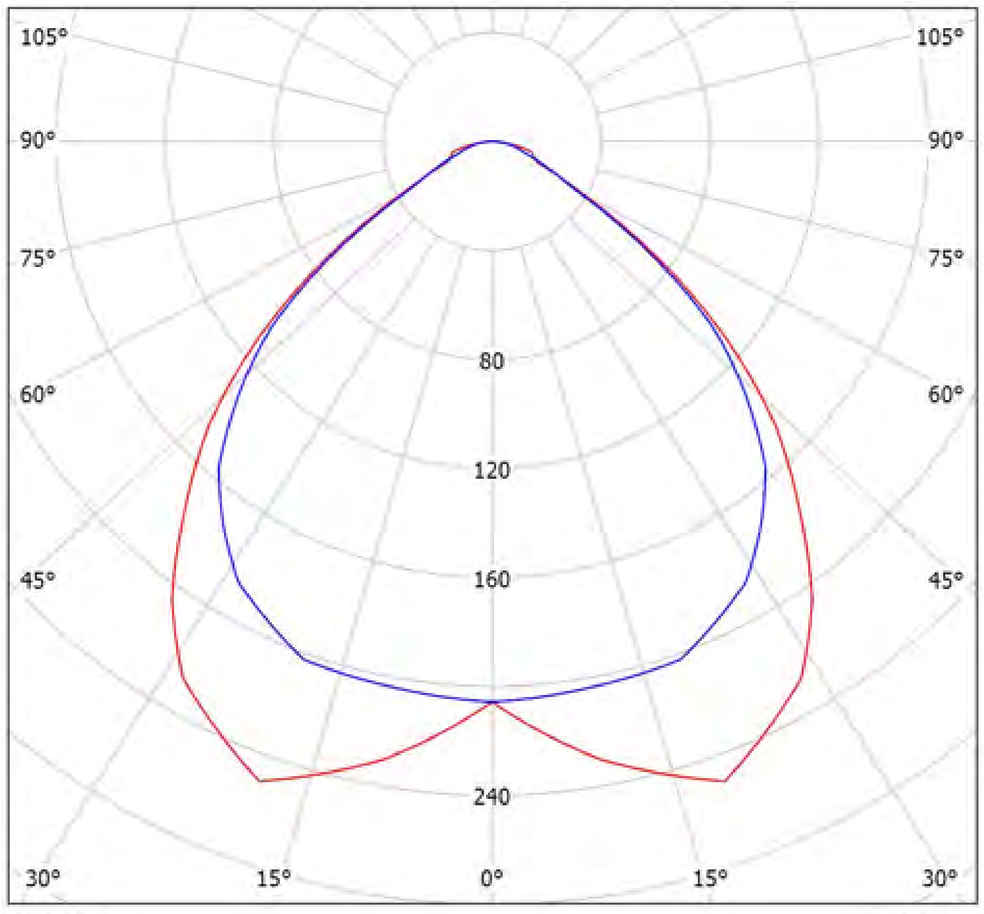
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W (1.000)	3058	4800	68.0
			Total: 55037	Total: 86400	1224.0

Valor de eficiencia energética: 11.33 W/m² = 1.96 W/m²/100 lx (Base: 108.00 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 61 92 98 100 53

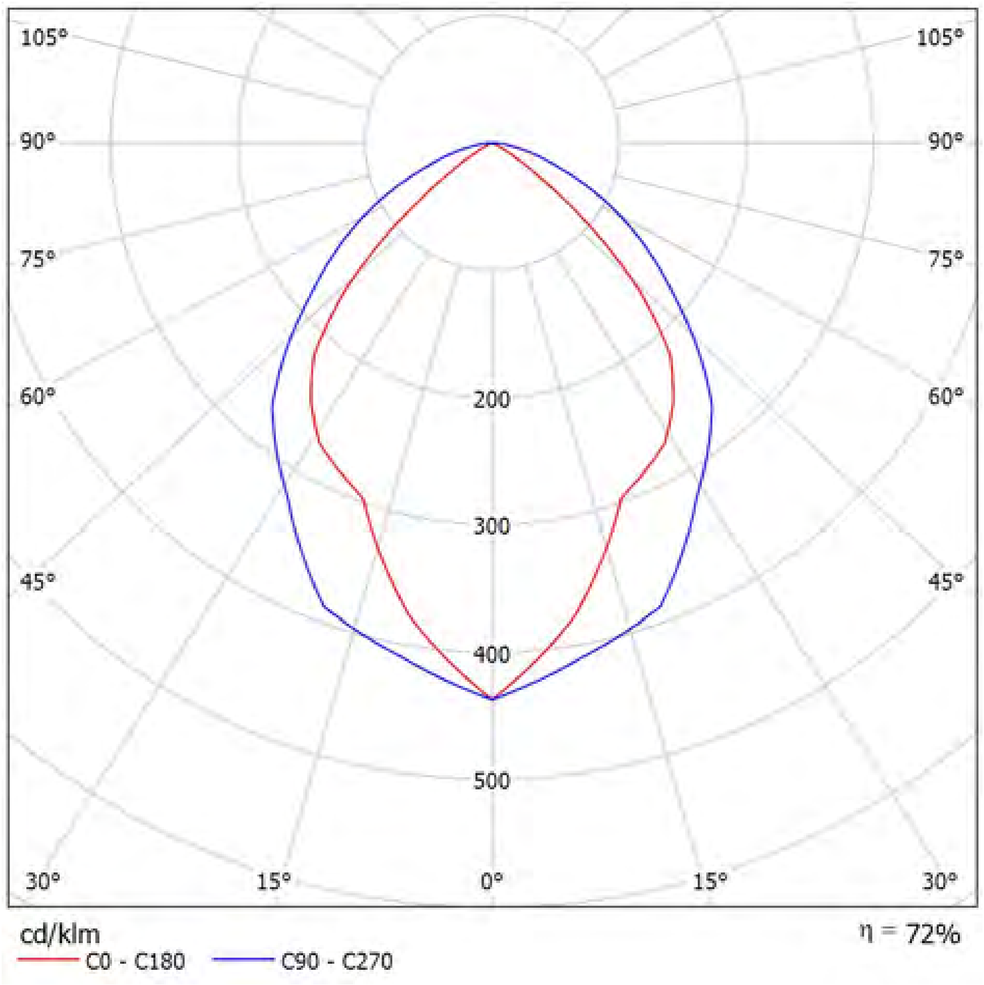
Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Downlight empotrado redondo fijo modelo KONIC de la marca LAMP, fabricado en inyección de poli carbonato auto extinguible, con reflector metalizado alto vacío para una buen distribución lumínica, con sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación, con equipo compensado A.F. para TC-D de 2X 18W.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



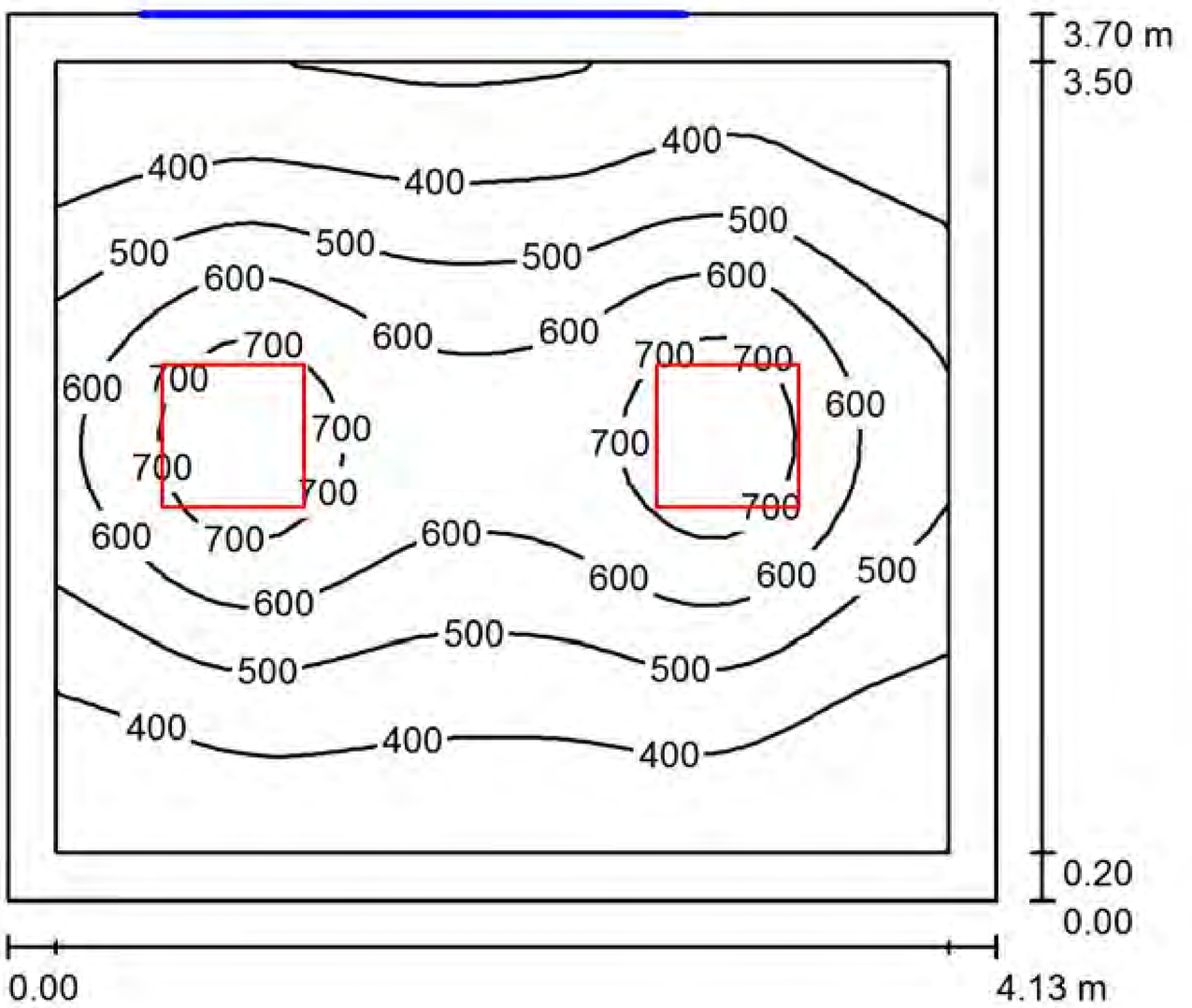
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 64 93 99 100 72

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

Luminaria para empotrar a techo con sistema polivalente modelo MODULAR de la marca LAMP, fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en apoxi poliéster de color blanco, con óptica en aluminio vbrillo con lamas transversales estriadas para T-8 de 4x18W.

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D0-D1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.541 m — Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	504	288	781	0.572
Suelo	68	433	297	547	0.685
Techo	70	251	206	319	0.820
Paredes (4)	86	299	186	469	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

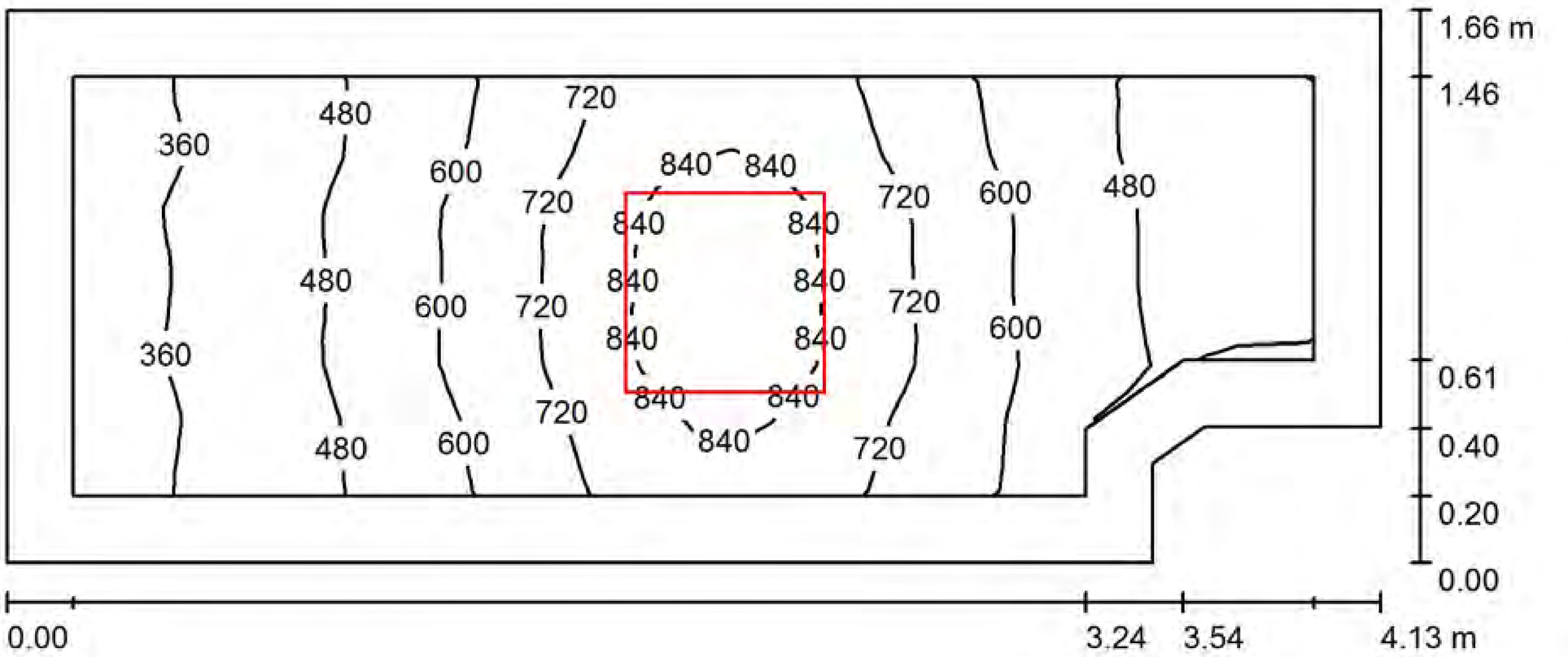
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W (1.000)	3756	5200	72.0
		Total:	7511	Total: 10400	144.0

Valor de eficiencia energética: 9.42 W/m² = 1.87 W/m²/100 lx (Base: 15.28 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo despacho / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.541 m

Valores en Lux, Escala 1:30

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	593	325	915	0.548
Suelo	68	474	329	613	0.693
Techo	86	327	249	460	0.761
Paredes (7)	86	382	248	812	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 16 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

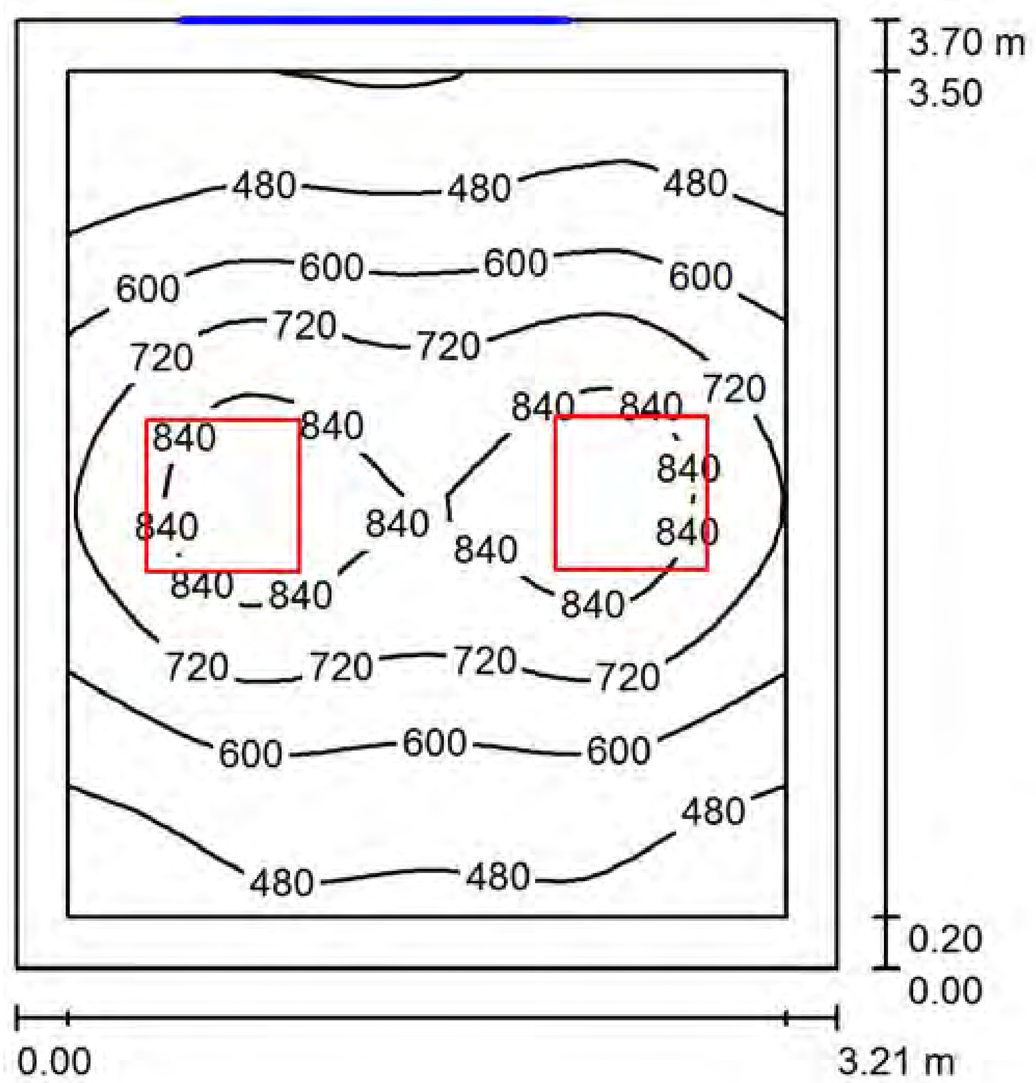
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W (1.000)	3756	5200	72.0
		Total:	3756	Total: 5200	72.0

Valor de eficiencia energética: 10.94 W/m² = 1.84 W/m²/100 lx (Base: 6.58 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.541 m — Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	636	352	931	0.554
Suelo	68	539	401	663	0.744
Techo	70	320	256	405	0.801
Paredes (4)	86	383	234	621	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

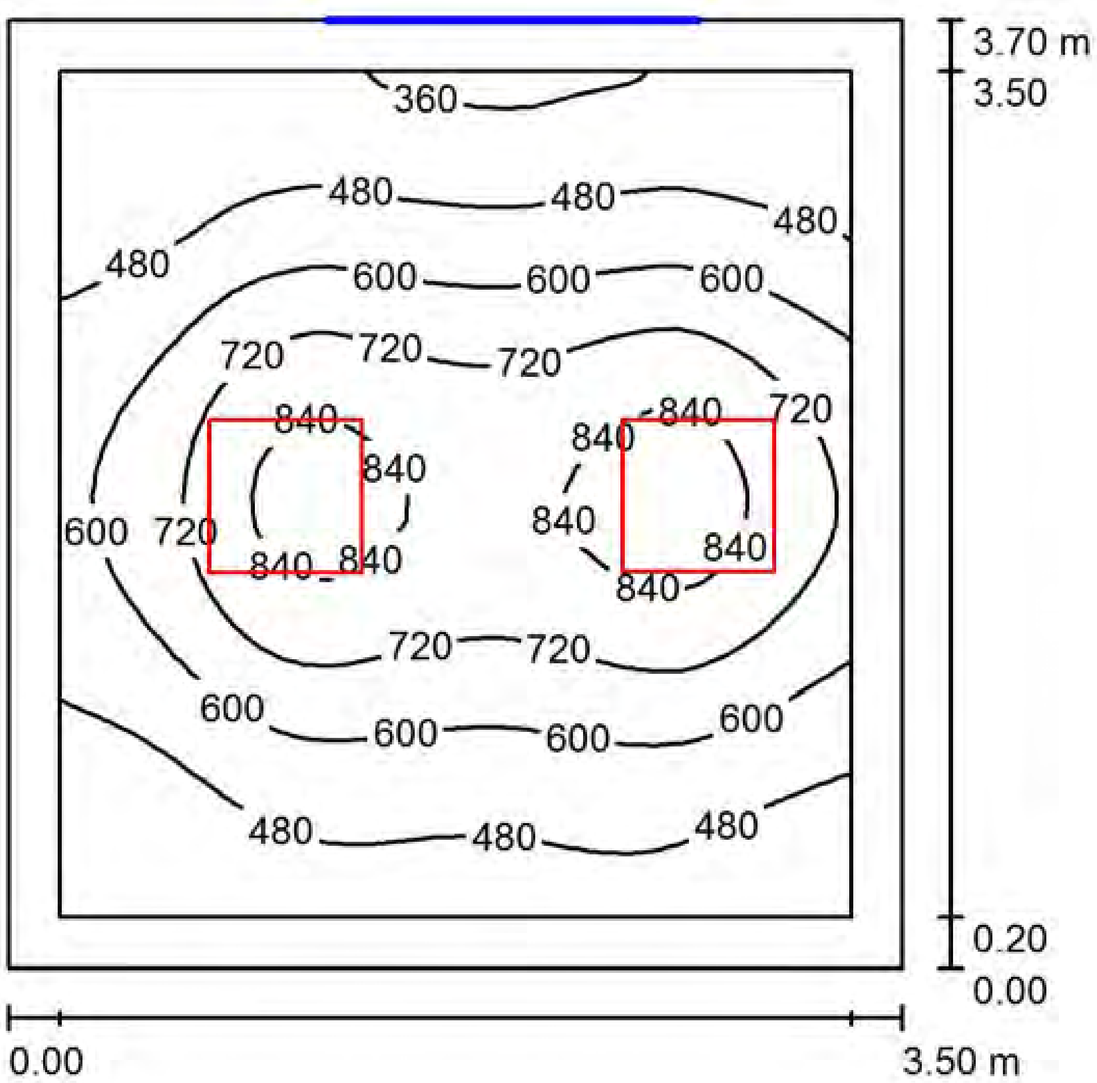
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W (1.000)	3756	5200	72.0
		Total:	7511	Total: 10400	144.0

Valor de eficiencia energética: 12.12 W/m² = 1.91 W/m²/100 lx (Base: 11.88 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

D3-D4 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.541 m — Valores en Lux, Escala 1:48

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	601	336	914	0.559
Suelo	68	511	361	643	0.706
Techo	70	302	248	381	0.822
Paredes (4)	86	358	225	611	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

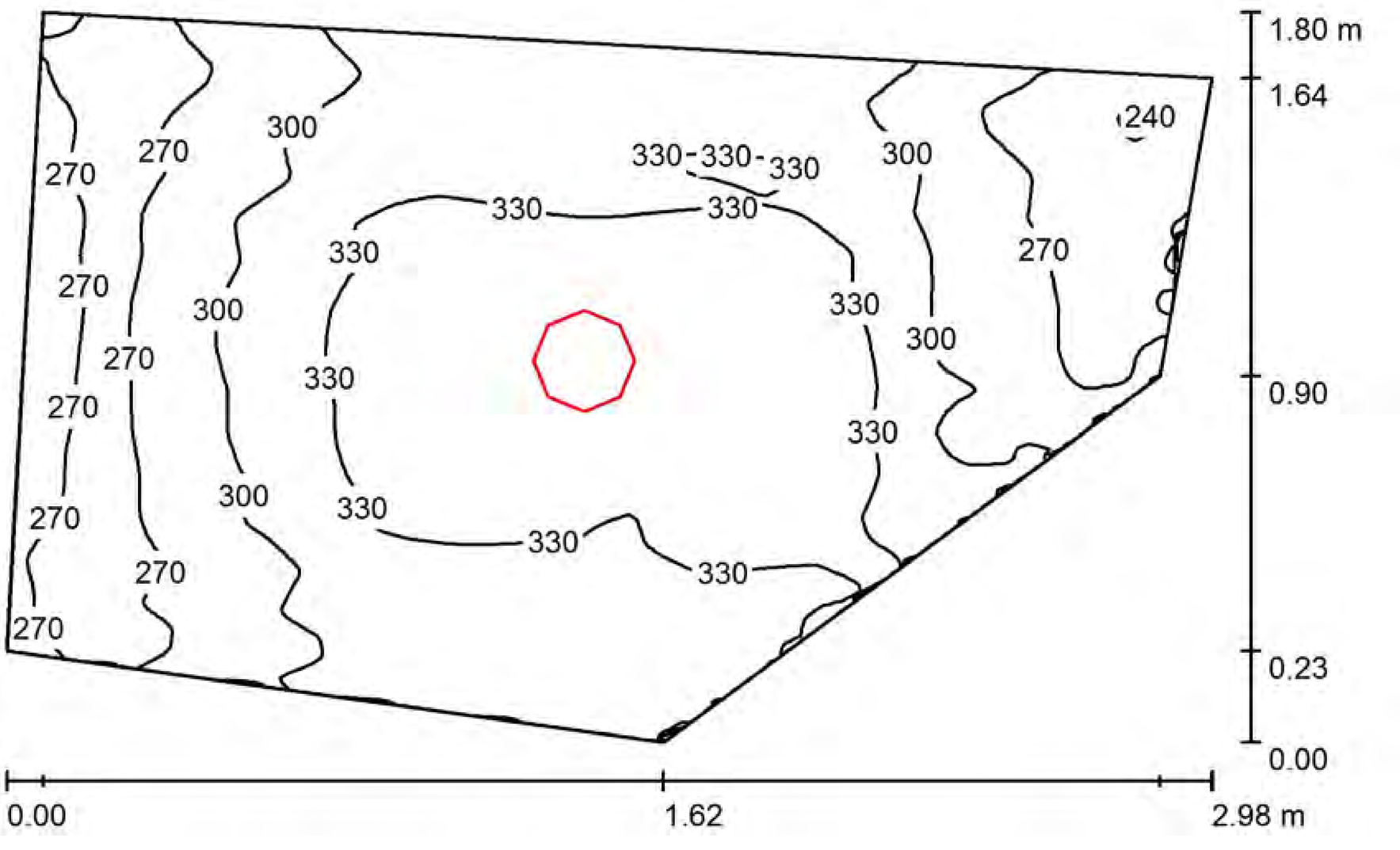
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W (1.000)	3756	5200	72.0
		Total:	7511	Total: 10400	144.0

Valor de eficiencia energética: 11.12 W/m² = 1.85 W/m²/100 lx (Base: 12.95 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 1 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.560 m Valores en Lux, Escala 1:24

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	307	235	356	0.768
Suelo	85	266	228	326	0.859
Techo	85	207	167	266	0.805
Paredes (5)	86	245	172	351	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

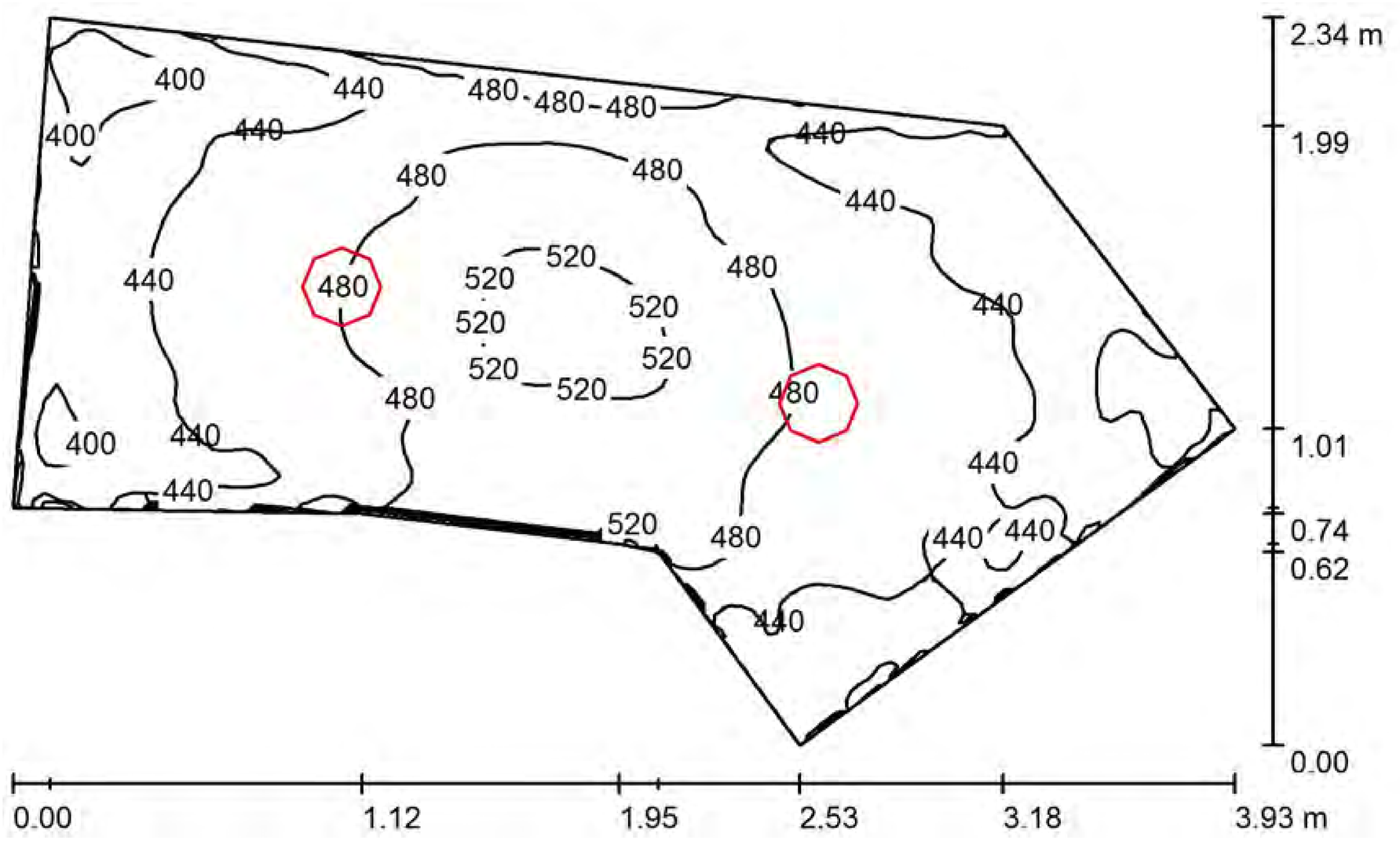
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 (1.000)	1276	2400	50.6
		Total:	1276	Total: 2400	50.6

Valor de eficiencia energética: 12.19 W/m² = 3.98 W/m²/100 lx (Base: 4.15 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Aseo 2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.560 m Valores en Lux, Escala 1:31

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	458	359	543	0.784
Suelo	85	403	344	516	0.855
Techo	85	315	258	414	0.818
Paredes (8)	85	371	262	511	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	128 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

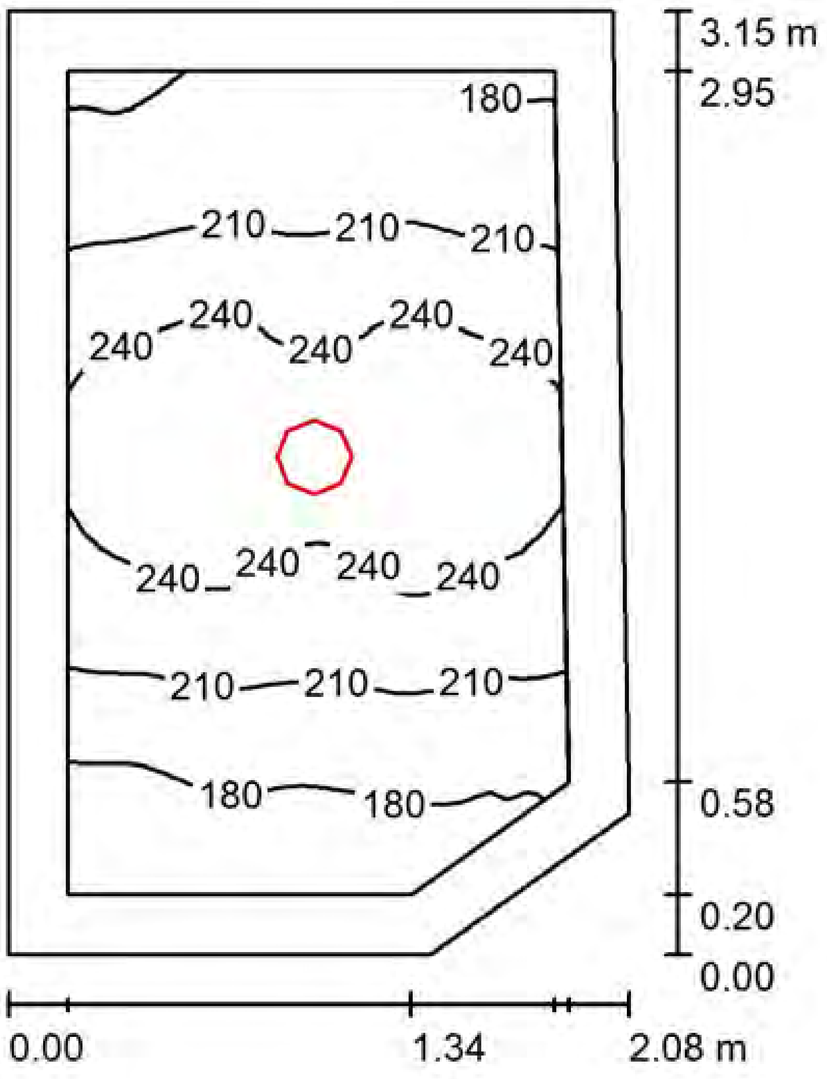
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 (1.000)	1276	2400	50.6
		Total:	2552	Total: 4800	101.2

Valor de eficiencia energética: 18.14 W/m² = 3.96 W/m²/100 lx (Base: 5.58 m²)

DIALux
05.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Almacén / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:41

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	215	158	259	0.735
Suelo	86	183	153	234	0.838
Techo	70	133	109	155	0.818
Paredes (5)	86	157	97	236	/

Plano útil:
Altura: 0.800 m
Trama: 32 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.200 m

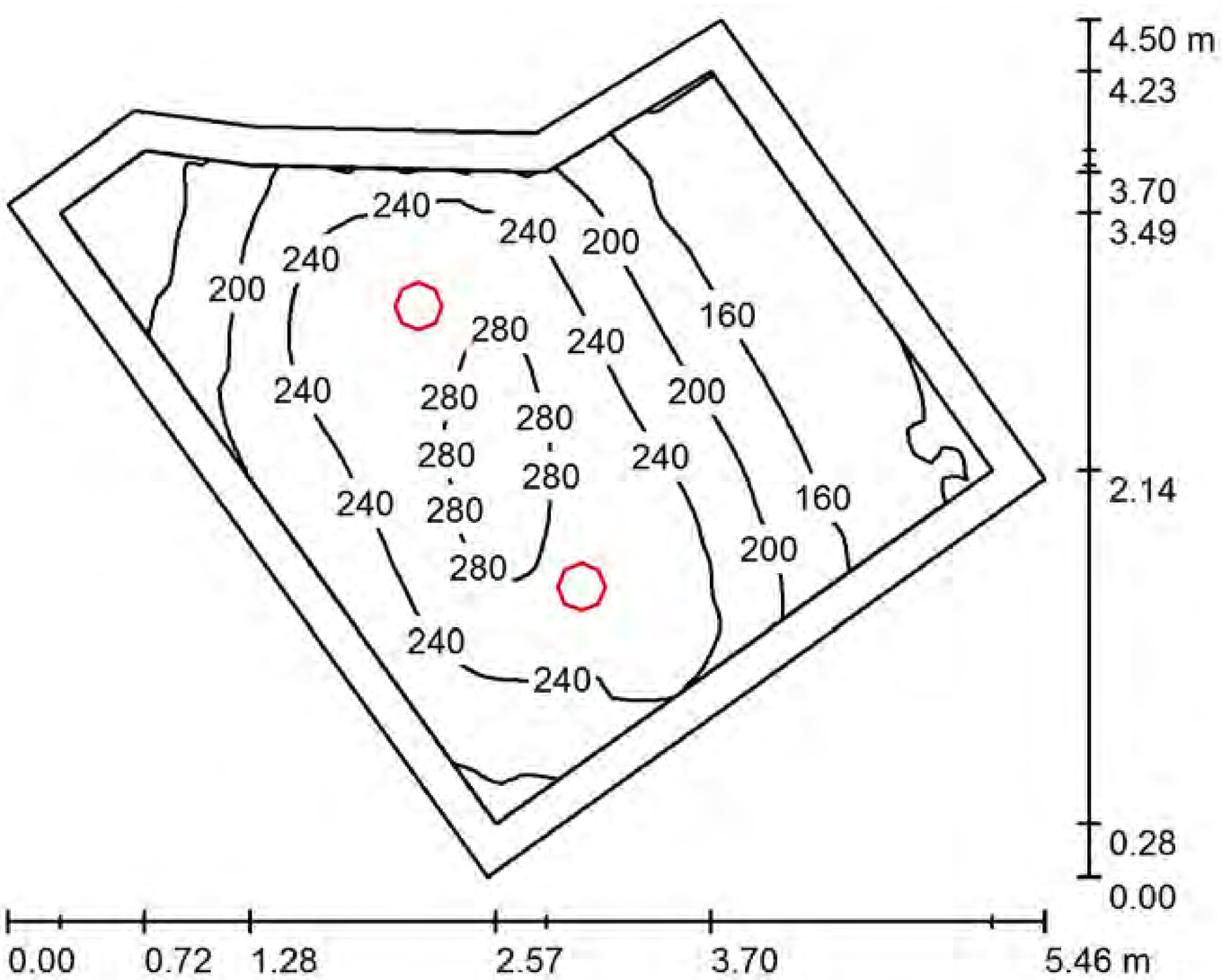
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	1	LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 (1.000)	1276	2400	50.6
		Total:	1276	Total: 2400	50.6

Valor de eficiencia energética: 8.02 W/m² = 3.72 W/m²/100 lx (Base: 6.31 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Office / Resumen



Altura del local: 2.450 m, Altura de montaje: 2.560 m — Valores en Lux, Escala 1:58

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	213	115	291	0.539
Suelo	68	183	124	234	0.677
Techo	70	119	93	153	0.778
Paredes (7)	86	139	88	223	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

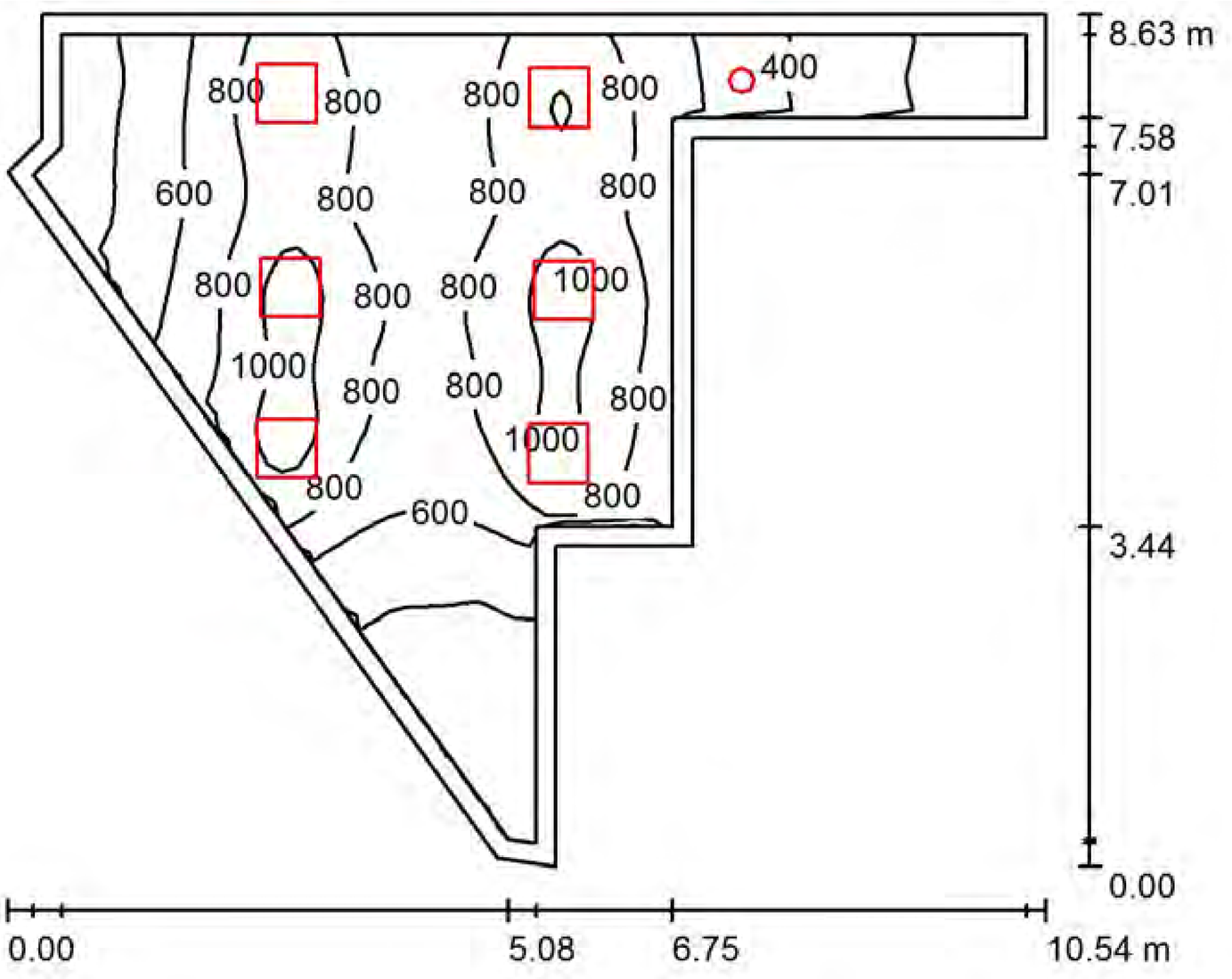
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 (1.000)	1276	2400	50.6
		Total:	2552	Total: 4800	101.2

Valor de eficiencia energética: 7.77 W/m² = 3.64 W/m²/100 lx (Base: 13.03 m²)

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - futuros puestos de trabajo / Resumen



Altura del local: 2.450 m

Valores en Lux, Escala 1:111

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	697	145	1101	0.209
Suelo	68	624	148	883	0.238
Techo	70	406	141	571	0.348
Paredes (10)	86	399	131	940	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

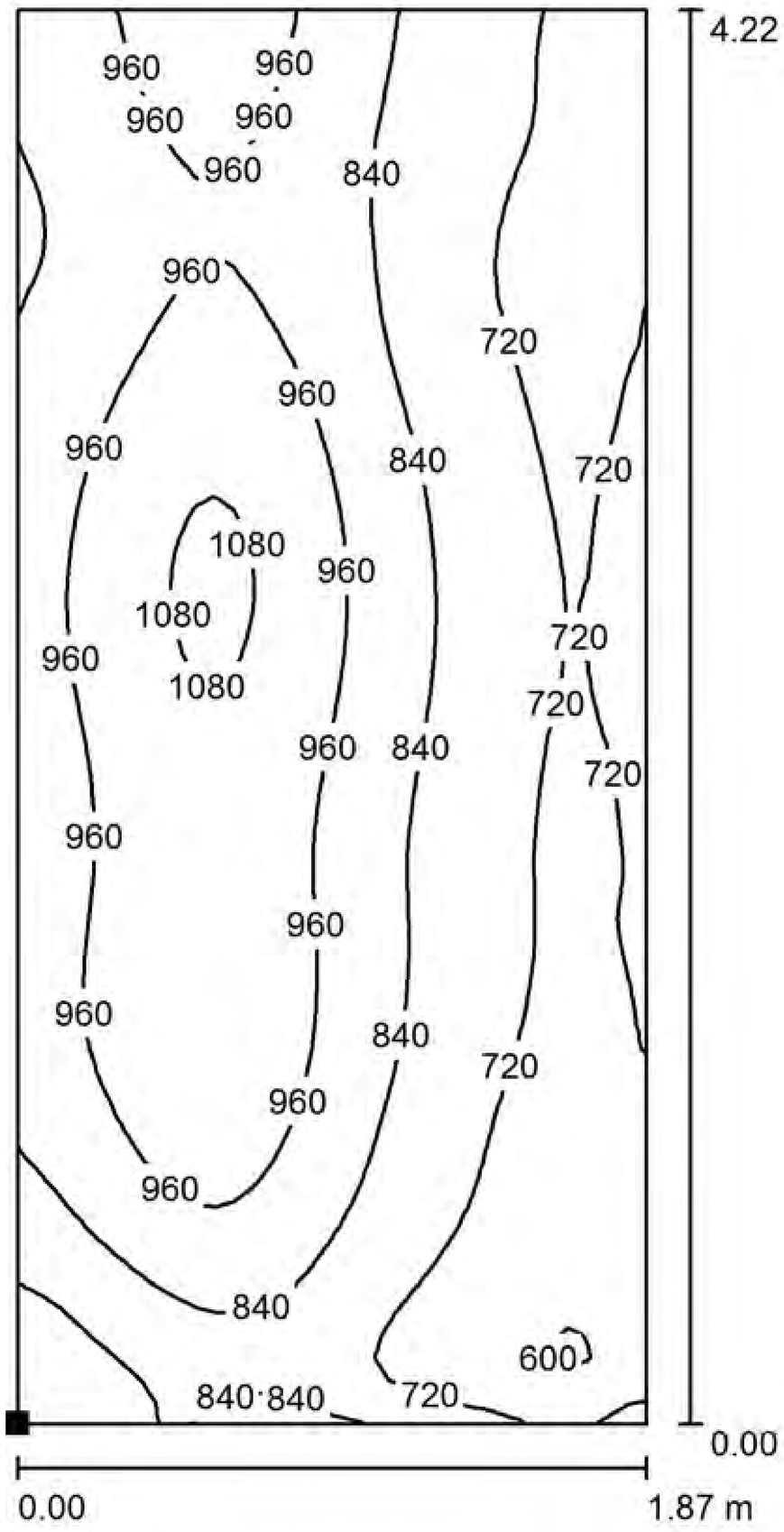
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W (1.000)	3756	5200	72.0
2	1	LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 (1.000)	1276	2400	50.6
		Total:	23810	Total: 33600	482.6

Valor de eficiencia energética: 11.55 W/m² = 1.66 W/m²/100 lx (Base: 41.77 m²)

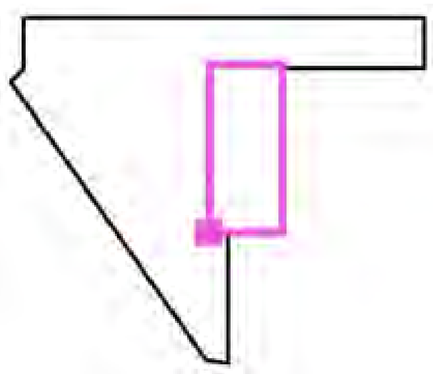
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - futuros puestos de trabajo / Zona trabajo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 33

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(16.457 m, 12.365 m, 0.800 m)

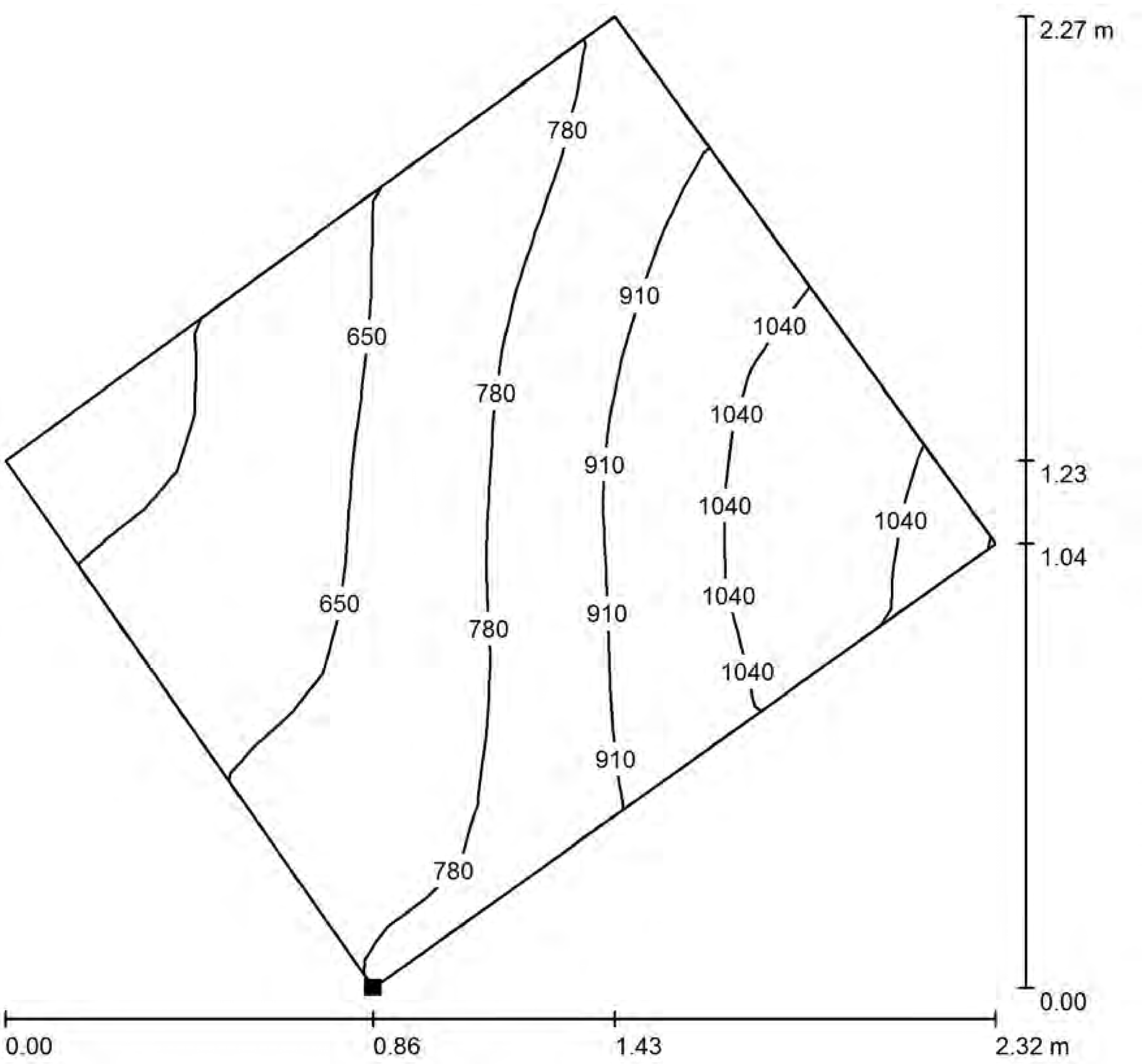


Trama: 32 x 64 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
854	556	1108	0.651	0.502

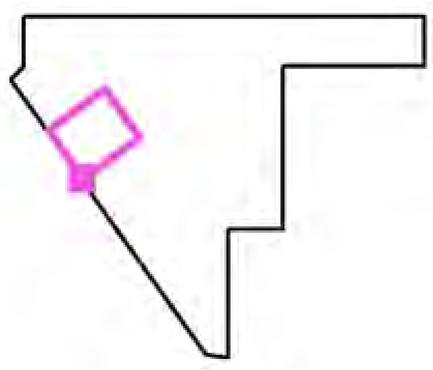
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - futuros puestos de trabajo / Zona trabajo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 18

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(13.240 m, 13.636 m, 0.800 m)

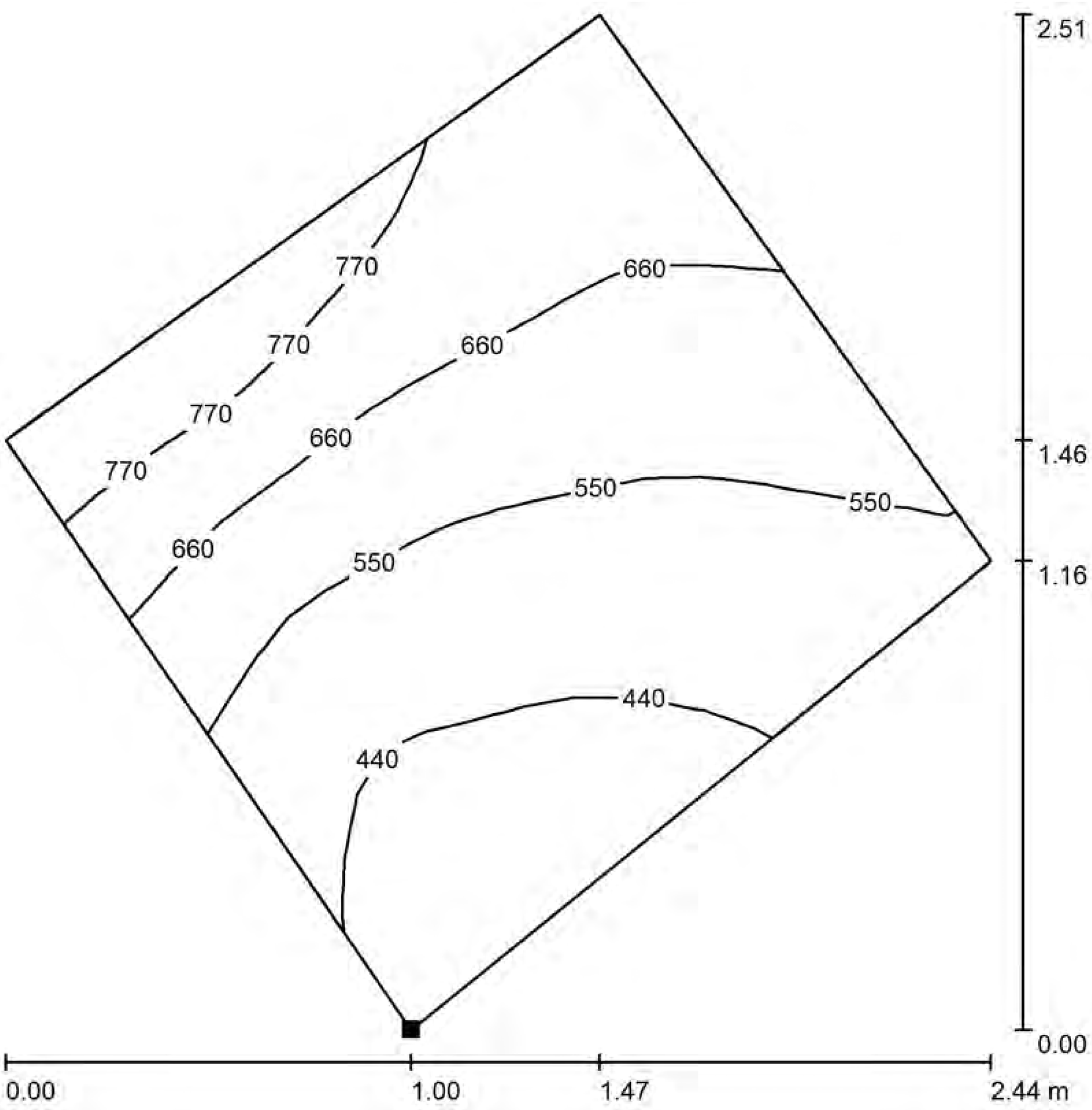


Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
792	467	1085	0.590	0.430

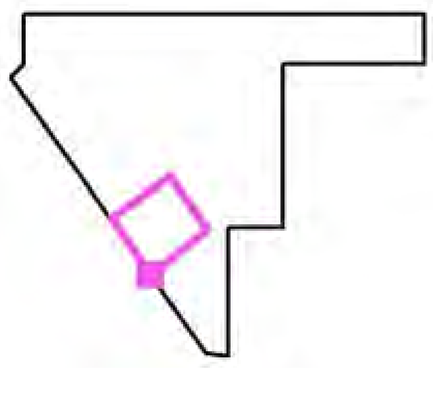
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo - futuros puestos de trabajo / Zona trabajo 3 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 20

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(14.973 m, 11.163 m, 0.800 m)



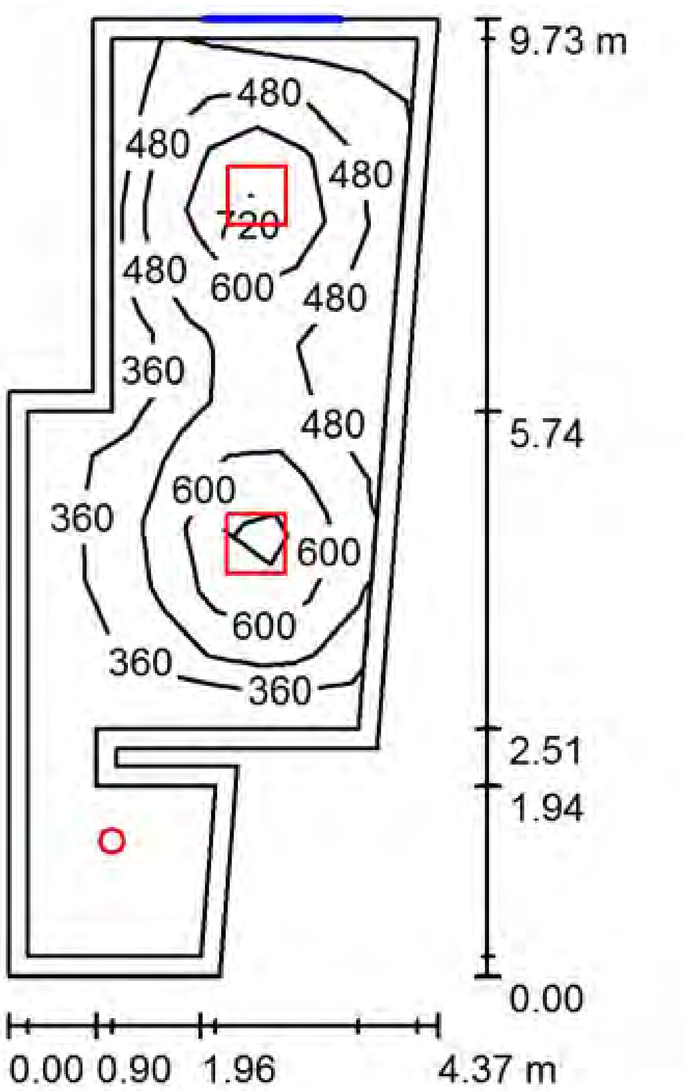
Trama: 16 x 16 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
582	360	863	0.619	0.417

DIALux
05.12.2014

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala2 / Resumen



Altura del local: 2.450 m

Valores en Lux, Escala 1:125

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	459	277	830	0.603
Suelo	86	423	241	587	0.569
Techo	86	320	186	463	0.582
Paredes (10)	86	336	189	573	/

Plano útil:

Altura:	0.800 m
Trama:	15 x 7 Puntos
Zona marginal:	0.200 m

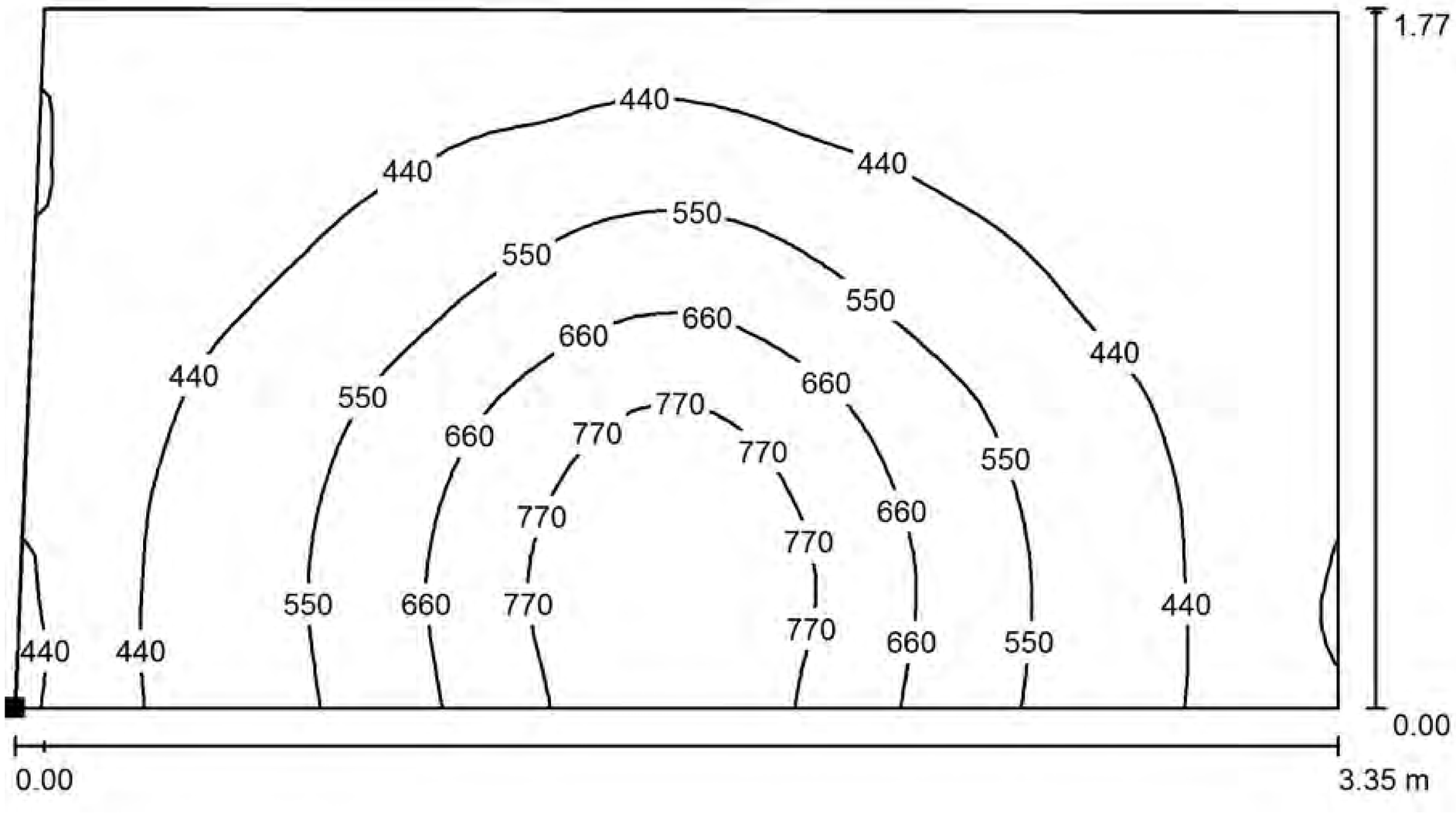
Lista de piezas - Luminarias

N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W (1.000)	3756	5200	72.0
2	1	LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3 (1.000)	1276	2400	50.6
		Total:	8787	Total: 12800	194.6

Valor de eficiencia energética: 6.13 W/m² = 1.33 W/m²/100 lx (Base: 31.76 m²)

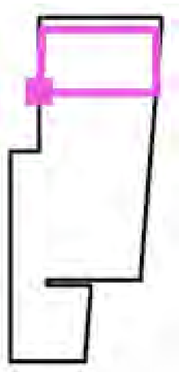
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala2 / Superficie de cálculo 1 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(22.881 m, 19.436 m, 0.850 m)

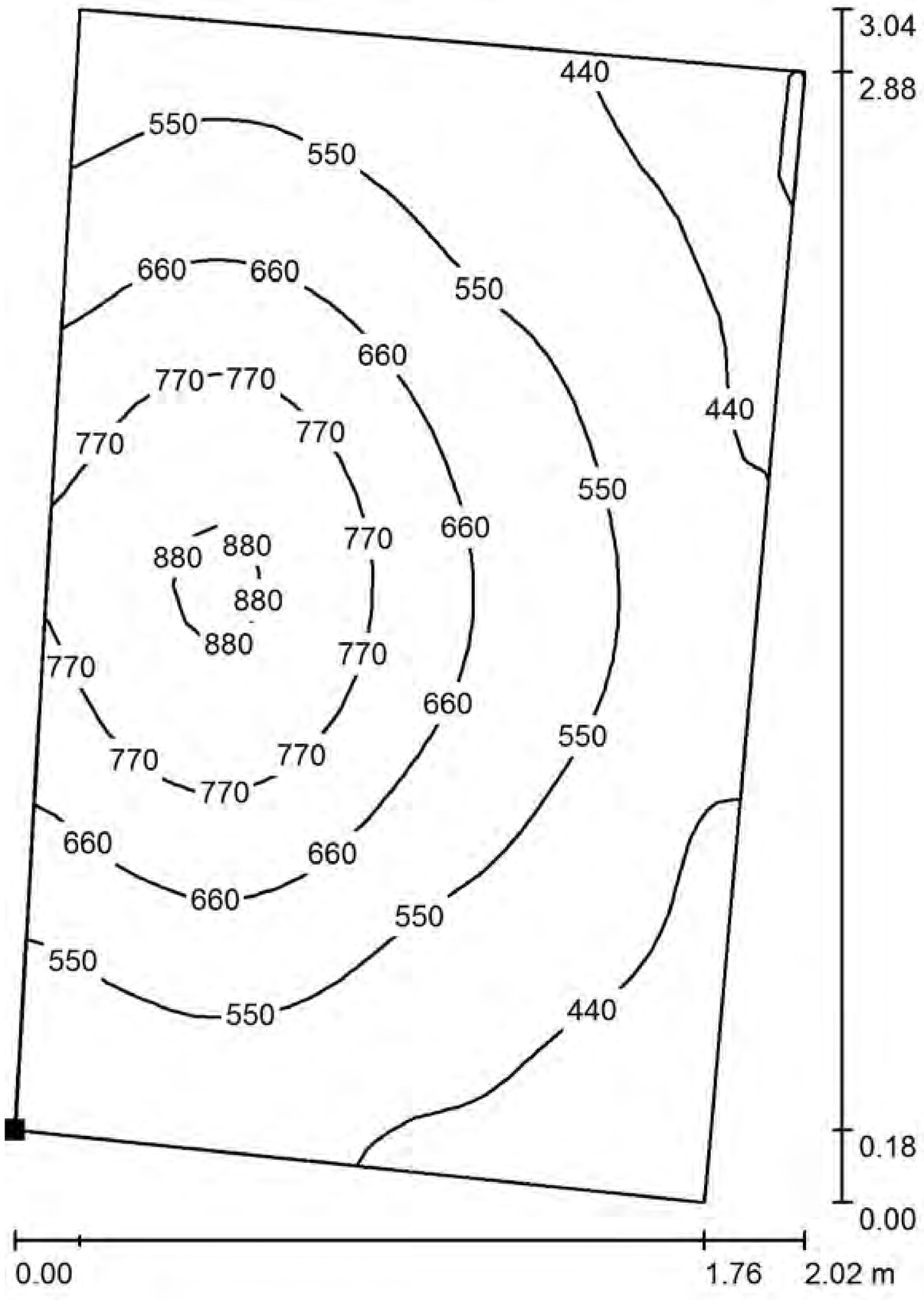


Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
510	328	876	0.642	0.374

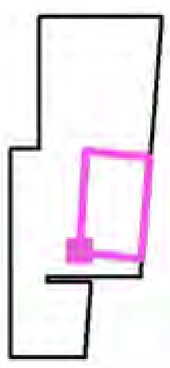
Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala2 / Superficie de cálculo 2 / Isolíneas (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 24

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(24.034 m, 14.842 m, 0.850 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
584	371	899	0.635	0.413

DIALux

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plan de mantenimiento

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.
Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciones generales sobre el local

Condiciones ambientales del local:	Normal
Intervalo de mantenimiento del local:	Anual

Luminaria individual / LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM

Influencia de las superficies del local por reflexión:	medio (1.6 < k <= 3.75)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.96
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.73**

Luminaria individual / LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM

Influencia de las superficies del local por reflexión:	medio (1.6 < k <= 3.75)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.96
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.73**

DIALux

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plan de mantenimiento

/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	según las instrucciones del fabricante
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.96
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.74**

Luminaria individual / LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW

Influencia de las superficies del local por reflexión:	medio (1.6 < k <= 3.75)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.96
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.73**

Luminaria individual / LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.72**

DIALux

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plan de mantenimiento

/ LAMP 6441213 PLAT LED 2800 LM

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.72**

/ LAMP 6544590 MODULAR SLIM 4X14W

Influencia de las superficies del local por reflexión:	medio (1.6 < k <= 3.75)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	según las instrucciones del fabricante
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.96
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.96
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.75**

Luminaria individual / PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.72**

DIALux

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plan de mantenimiento

Luminaria individual / LAMP 9241330 MINI KOMBIC 2000LM WW

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.72**

Luminaria individual / LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.72**

Luminaria individual / PHILIPS TCW215 2xTL-D36W

Influencia de las superficies del local por reflexión:	medio (1.6 < k <= 3.75)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.96
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.73**

DIALux

Proyecto elaborado por
Teléfono
Fax
e-Mail

Plan de mantenimiento

Luminaria individual / LAMP 9202640 + 9206100/3 KONIC 2X18W + 9206100/3

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	según las instrucciones del fabricante
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.93
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.72**

Luminaria individual / LAMP 6544000 MODULAR V.BR T8 4X18W

Influencia de las superficies del local por reflexión:	pequeño (k <= 1.6)
Tipo de iluminación:	Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias:	Anual
Tipo de luminarias:	Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas):	2.58
Intervalo de cambio de lámparas:	Anual
Tipo de lámpara:	según las instrucciones del fabricante
Intercambio inmediato de lámparas quemadas:	Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local:	0.94
Factor de mantenimiento de las luminarias:	0.82
Factor de mantenimiento del flujo luminoso:	0.96
Factor de durabilidad de las lámparas:	1.00
Factor mantenimiento:	**0.74**

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

AJN INGENIEROS
León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

ANEXO 2: INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE

1. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 2

2. REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO 2

3. PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI-1). 3

3.1 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas. 3

3.2 Compartimentación en sectores de incendios 3

3.3 Locales y zonas de riesgo especial 3

3.4 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios (SI1, Capítulo 3) 4

3.5 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario (SI1, Capítulo 4) 4

4. EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI-3, CAPÍTULO 2) 5

4.1 Cálculo de la ocupación 5

4.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación (SI 3, capítulo 3). .. 9

4.3 Dimensionado de los medios de evacuación (SI 3, capítulo 4) 11

4.4 Puertas situadas en recorridos de evacuación (SI 3, Capítulo 6) 13

5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI-4) 13

5.1 Descripción de las instalaciones de protección contra incendios 13

5.1.1 Extintores portátiles eficacia 21A-113B 13

5.1.2 Sistema de detección de incendios 14

5.1.3 Comunicación y alarma. 15

5.1.4 Central. 15

5.1.5 Bocas de incendio equipadas 15

5.1.6 Alumbrado de emergencia 18

5.1.7 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios . 18

5.2 Cálculo de la instalación de bocas de incendio equipadas 19

6. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS (DB-SI-5) 22

7. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI-6) 23

1. INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Es objeto de la presente memoria el cumplimiento del DB-SI del Código Técnico de la edificación, necesario para la autorización de la instalación del edificio de Cristal del Cabildo de Gran Canaria situado en la calle Tomás Morales nº 3.

Aunque en los planos se representa, además de la instalación contraincendios, la distribución de las luminarias de emergencia, éstas están definidas, calculadas y presupuestadas en el correspondiente anejo de la instalación de Baja Tensión de dicho local.

2. REGLAMENTACIÓN VIGENTE APLICADA AL PROYECTO

Las instalaciones que comprende este proyecto se diseñarán y ejecutarán de acuerdo con los siguientes reglamentos:

- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento básico DB-SI.
- REAL DECRETO 1942/1993 de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- ORDEN 15 de julio de 1999, que modifica orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios y revisión del anexo I y de los apéndices del mismo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de prevención de riesgos laborales; modificaciones por Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de lugares de trabajo, que adopta la norma UNE 12464.
- 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.
- Ley 7/2011, de 5 de abril, de actividades clasificadas y espectáculos públicos y otras medidas administrativas complementarias.
- DECRETO 86/2013, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de actividades clasificadas y espectáculos públicos.
- Norma UNE de obligado cumplimiento
- Ordenanzas municipales.
- Normativa propia de AENA.

3. PROPAGACIÓN INTERIOR (DB-SI-1).

3.1 Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas.

La resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan los sectores de incendio en el uso administrativo se fijan según la tabla 1.2. del DB SI del CTE.

Tabla 1.2 *Resistencia al fuego* de las paredes, techos y puertas que delimitan *sectores de incendio* (1)(2)

Elemento	*Resistencia al fuego*			
	Plantas bajo rasante	Plantas sobre rasante en edificio con *altura de evacuación*:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos(3) que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su *uso previsto*: (4)				
- *Sector de riesgo mínimo* en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- *Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo*	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- *Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario*	EI 120(5)	EI 90	EI 120	EI 180
- *Aparcamiento* (6)	EI 120 (7)	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre *sectores de incendio*	EI_2 t-C5 siendo t la mitad del tiempo de *resistencia al fuego* requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un *vestíbulo de independencia* y de dos puertas.			

3.2 Compartimentación en sectores de incendios

La obra se dividirá, en principio, en los siguientes sectores de incendios, desde la planta baja hasta la sexta, cada planta será un sector independiente, en planta semisótano se ubicarán varios sectores de incendios diferentes como archivos, almacenes, pasillos y baños.

Nombre de los sectores: Plantas Oficinas
Uso previsto: Administrativo **Superficie de cada sector oficina** **Situaciones:** **Condiciones según DB SI:** - Excepto en los casos contemplados en los guiones siguientes, la superficie construida de todo sector de incendio no debe exceder de 2.500 m .

3.3 Locales y zonas de riesgo especial

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en los edificios se clasifican conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.del capítulo del SI1.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios	
Uso del local o zona	**Volumen del local o zona**

	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto
Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución	En todo caso		
Archivos de documentos	100<V≤ 200 m3	200<V≤ 400 m3	V>400 m3

Por lo tanto, el local donde se encuentra el cuadro general de distribución, se considera local de riesgo especial bajo. Los cuatro archivos de documentos en planta semisótano disponen de un volumen inferior a 200 m^3 por lo que serán locales de riesgo bajo.

3.4 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios (SI1, Capítulo 3)

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm .

3.5 Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario (SI1, Capítulo 4)

Se cumplen las condiciones de las clases de reacción al fuego de los elementos constructivos, según se indica en la tabla 4.1del DB-SI 1 Propagación interior:

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos		
Situación del elemento Revestimientos (1)	**De techos y paredes (2) (3)**	**De suelos (2)**
Zonas ocupables (4)	C-s2,d0	EFL
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	CFL-s1
Aparcamientos y recintos de riesgo especial (5)	B-s1,d0	BFL-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos (excepto los existentes dentro de viviendas), o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio.	B-s3,d0	BFL-s2 (6)

(1) Siempre que superen el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado.
(2) Incluye las tuberías y conductos que transcurren por las zonas que se indican sin recubrimiento resistente al fuego. Cuando se trate de tuberías con aislamiento térmico lineal, la clase de reacción al fuego será la que se indica, pero incorporando el subíndice L.
(3) Incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo.
(4) Incluye, tanto las de permanencia de personas, como las de circulación que no sean protegidas. Excluye el interior de viviendas. En uso Hospitalario se aplicarán las mismas condiciones que en pasillos y escaleras protegidos.
(5) Véase el capítulo 2 de esta Sección.

(6) Se refiere a la parte inferior de la cavidad. Por ejemplo, en la cámara de los falsos techos se refiere al material situado en la cara superior de la membrana. En espacios con clara configuración vertical (por ejemplo, patinillos) así como cuando el falso techo esté constituido por una celosía, retícula o entramado abierto, con una función acústica, decorativa, etc, esta condición no es aplicable.

En los locales de riesgo bajo, los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen la siguiente tabla:

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios (1)

Característica	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto
Resistencia al fuego de la estructura portante (2)	R 90	R 120	R 180
Resistencia al fuego de las paredes y techos (3) que separan la zona del resto del edificio (2)(4)	EI 90	EI 120	EI 180
Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio	-	Sí	Sí
Puertas de comunicación con el resto del edificio	EI_2 45-C5	2 x EI_2 30 -C5	2 x EI_2 45-C5
Máximo recorrido hasta alguna salida del local (5)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)	≤ 25 m (6)

Por tanto, los locales de riesgo bajo tendrán una resistencia al fuego de la estructura portante R 90 y una resistencia de las paredes y techos de EI 90, las puertas de acceso serán mínimo de EI_2 45-C5. Y el máximo recorrido de evacuación hasta la salida del sector será de 25 m.

4. EVACUACIÓN DE OCUPANTES (DB-SI-3, CAPÍTULO 2)

4.1 Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 de la en función de la superficie útil de cada zona, salvo cuando sea previsible una ocupación mayor o bien cuando sea exigible una ocupación menor en aplicación de alguna disposición legal de obligado cumplimiento, como puede ser en el caso de establecimientos hoteleros, docentes, hospitales, etc. En aquellos recintos o zonas no incluidos en la tabla se deben aplicar los valores correspondientes a los que sean más asimilables.

A efectos de determinar la ocupación, se debe tener en cuenta el carácter simultáneo o alternativo de las diferentes zonas de un edificio, considerando el régimen de actividad y de uso previsto para el mismo.

En función de esta tabla la ocupación prevista será la siguiente:

Planta sótano	Superficie (m2)	Densidad ocupación (m2/p)	Ocupación
Archivo 1	45,3	40	1
Archivo 2	14,34	40	1
Archivo 3	63,77	40	2
Archivo 4	63,64	40	2

Archivo 5	63,11	40	1
Archivo 6	43,43	40	1
Pasillo	67,01	10	7
Baño 1	1,85	0	0
Baño 2	3,17	0	0
Baño 3	3,49	0	0
Baño 4	8,7	0	0
		Total Planta sótano	**15**

Planta Baja	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Despacho 1	29,63	**10**	**3**
Despacho 2	14,88	**10**	**1**
Despacho 3	44,12	**10**	**4**
Despacho 4	17,42	**10**	**2**
Aula 1	65,74	**10**	**7**
Aula 2	55,5	**10**	**6**
Sala Juntas	18,3	**10**	**2**
Sala reuniones	7,51	**10**	**1**
Área 1	99,33	**10**	**10**
Pasillo	28,1	**10**	**3**
Vestíbulo	45,31	**2**	**23**
Aseo masculino	5,61	**0**	**0**
Aseo femenino	6,06	**0**	**0**
		Total Planta Baja	**62**

Planta Primera	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Consejero	38,18	10	4
Secretaria	37,18	10	4
Jefe Seccion inspeccion	7,98	10	1
Inspectores	26,27	10	3
Jefe servicio	14,65	10	1
Negociado	70,75	10	7
Jefe seccon autorizaciones	10,19	10	1
Jefe seccion sanciones	8,66	10	1
Negociado, gestion, sanciones	46,47	10	5
Tecnicos superiores laborales	15,92	10	2
Instructores	25,32	10	3
Office	3,47	10	0
Baño femenino	10,4	0	0

Baño masculino	8,77	0	0
Información y registro	62,69	10	6
Almacén 1	20,38	40	1
Negociado administracion	30,86	10	3
Jefe seccion administracion	9,76	10	1
Director Insular	25,15	10	3
Sala juntas	33,37	10	3
Almacén 2	6,19	40	1
		Total Planta Primera	**50**

Planta Segunda	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Despacho 1	11,55	10	1
Despacho 2	12,74	10	1
Despacho 3	11,83	10	1
Despacho 4	16,85	10	2
Sala reuniones	31,6	10	3
Area 1	168,92	10	17
Area 2	87,73	10	9
Area 3	107,33	10	11
Vestíbulo	18,69	2	9
Office	10,33	10	1
Tecnicos organización	32,19	10	3
		Total Planta Segunda	**58**

PlantaTercera	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Despacho 1	31,32	10	3
Despacho 2	14,63	10	1
Despacho 3	13,44	10	1
Despacho 4	9,74	10	1
Despacho 5	16,25	10	2
Despacho 6	16,26	10	2
Despacho 7	21,71	10	2
Despacho 8	16,26	10	2
Sala juntas	16,89	10	2
Área 1	296,88	10	30
Sala padres	16,34	10	2
Office	17,75	10	2
Almacén 1	2,2	40	1
Almacén 2	4,03	40	1
Baño femenino	9,56	0	0
Baño masculino	6,7	0	0

		Total PlantaTercera	**52**

Planta Cuarta	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Despacho 1	29,94	10	3
Despacho 2	12,64	10	1
Despacho 3	13,03	10	1
Despacho 4	13,45	10	1
Despacho 5	13,54	10	1
Despacho 6	18,82	10	2
Despacho 7	19,29	10	2
Despacho 8	18,36	10	2
Despacho 9	16,46	10	2
Despacho 10	33,32	10	3
Despacho 11	13,28	10	1
Sala juntas	19,48	10	2
Area 1	248,1	10	25
Office	15,37	10	2
Almacén 1	1,74	40	1
Servidor 1	9,49	40	1
Servidor 2	6,49	40	1
Archivo	22,19	40	1
Baño femenino	9,12	0	0
Baño masculino	4,84	0	0
		Total Planta Cuarta	**52**

Planta Quinta	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Despacho 1	40,27	10	4
Despacho 2	23,97	10	2
Despacho 3	15,32	10	2
Despacho 4	19,25	10	2
Despacho 5	41,82	10	4
Despacho 6	21,51	10	2
Despacho 7	15,49	10	2
Despacho 8	30,32	10	3
Despacho 9	21,7	10	2
Despacho 10	17,16	10	2
Despacho 11	17,16	10	2
Despacho 12	15,06	10	2
Sala Padres	14,43	10	1
Area 1	110,17	10	11
Office	19,23	10	2
Almacén 1	1,44	40	1

Cuarto limpieza	2,93	40	1
Médico 1	15,96	10	2
Médico 2	11,93	10	1
Médico 3	5,96	10	1
Médico 4	12,83	10	1
Archivo 1	23,81	40	1
Archivo 2	6,04	40	0
Baño femenino	9,1	0	0
Baño masculino	4,69	0	0
		Total Planta Quinta	**51**

Planta Sexta	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**
Despacho 1	15,28	**10**	**2**
Despacho 2	15,39	**10**	**2**
Despacho 3	11,71	**10**	**1**
Despacho 4	12,95	**10**	**1**
Despacho 5	32,11	**10**	**3**
Despacho 6	14,17	**10**	**1**
Area 1	48,96	**10**	**5**
Office	13,15	**10**	**1**
Almacén 1	6,23	**40**	**1**
Baño femenino	4,14	**0**	**0**
Baño masculino	4,92	**0**	**0**
		Total Planta Sexta	**17**

Total ocupación Edificio Cristal	**357**

4.2 Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación (SI 3, capítulo 3).

Nombre recinto: Planta Semisótano

Número de salidas: 2

Evacuación ascendente. Si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Altura evacuación ascendente (m)	Asignación de ocupantes
SALIDA 1 Planta Semisótano	Salida de planta	3	15

Nombre recinto: Planta Oficina Baja, Primera, Segunda y Tercera

Número de salidas: 2

Evacuación descendente.

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SALIDA 1 Planta Baja	Salida de planta	62
SALIDA 1 Planta 2	Salida de planta	50
SALIDA 1 Planta 3	Salida de planta	58

Nombre recinto: Plantas Oficinas 4, 5 y 6

Número de salidas: 1

Evacuación descendente.

La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en uso residencial público, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de salida de edificio.

Nombre de la salida	Tipo de salida	Asignación de ocupantes
SALIDA 1 Planta 4	Salida de planta	52
SALIDA 1 Planta 5	Salida de planta	51
SALIDA 1 Planta 6	Salida de planta	17

Se cumple la sección SI 3, apartado 3 y del DB-SUA que desarrolla el número de salidas y la longitud de los recorridos de evacuación.

La justificación de cumplimiento de longitudes de evacuación es la siguiente:

Nombre de la planta o recinto	**Uso del recinto**	**Número salidas planta**	**Longitud máxima según DB-SI hasta salida de planta**	**Longitud máxima hasta salida de planta en el proyecto**	**Longitud máxima según DB-SI a un punto en que existan al menos dos recorridos alternativos** (Solo en caso de más de una salida)
Semisótano	Administrativo	2	50	30	25,0
Baja	Administrativo	2	50	35	25,0
Primera	Administrativo	2	50	19	25,0
Segunda	Administrativo	2	50	25	25,0
Tercera	Administrativo	2	50	25	25,0
Cuarta	Administrativo	1	25	22	-
Quinta	Administrativo	1	25	20	-
Sexta	Administrativo	1	25	18	-

4.3 Dimensionado de los medios de evacuación (SI 3, capítulo 4)

Los criterios para la asignación de los ocupantes (apartado 4.1 de la sección SI 3.4 de DB-SI) han sido los siguientes:

Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable. A efectos del cálculo de la capacidad de evacuación de las escaleras y de la distribución de los ocupantes entre ellas, cuando existan varias, no es preciso suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160 A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea menor que 160A.

Suponiendo una de las puertas de salida de las plantas semisótano, baja, priemra, segunda y tercera inutilizadas, se tomará el total para el dimensionado de cada una de las salidas de planta, y el total del edificio para la salida por la planta baja.

En este caso disponemos de dos escaleras protegidas hasta la planta cuarta, y una escalera protegida para la quinta y sexta planta.

Cálculo del dimensionado de los medios de evacuación. (Apartado 4.2 de la sección SI 3.4 de DB-SI)

Nombre elemento evacuación	Tipo	Fórmula dimensionado	Personas asignadas a salida	Anchura mínima según DB SI (m)	Anchura proyecto (m)
SALIDA 1 Semisótano	Puerta	A >= P / 200	15	0,80	0,80
SALIDA 1 Edificio	Puerta	A >= P / 200	357	1,78	3,04
SALIDA 1 Planta 1	Puerta	A >= P / 200	50	0,80	1,86
SALIDA 1 Planta 2	Puerta	A >= P / 200	58	0,80	1,86
SALIDA 1 Planta 3	Puerta	A >= P / 200	52	0,80	1,86
SALIDA 1 Planta 4	Puerta	A >= P / 200	52	0,80	1,86
SALIDA 1 Planta 5	Puerta	A >= P / 200	51	0,80	1,86
SALIDA 1 Planta 6	Puerta	A >= P / 200	17	0,80	0,80
SALIDA 2 Semisótano	Puerta	A >= P / 200	15	0,80	0,80
SALIDA 2 Planta Baja	Puerta	A >= P / 200	62	0,80	0,80
SALIDA 2 Planta 1	Puerta	A >= P / 200	50	0,80	6,2
SALIDA 2 Planta 2	Puerta	A >= P / 200	58	0,80	1,86
SALIDA 2 Planta 3	Puerta	A >= P / 200	52	0,80	1,86
SALIDA 2 Edificio	Puerta	A >= P / 200	237	1,18	1,2
Escalera protegida 1	Escalera	E ≤ 3 S + 160 AS	280	1,00	1,18
Escalera protegida 2	Escalera	E ≤ 3 S + 160 AS	222	1,00	1,10

Definiciones para el cálculo de dimensionado:

E = Suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada más los de las plantas situadas por encima o por debajo de ella hasta la planta de salida del edificio, según se trate de una escalera para evacuación descendente o ascendente, respectivamente. Para dicha asignación solo será necesario aplicar la hipótesis de bloqueo de salidas de planta indicada en el punto 4.1 en una de las plantas, bajo la hipótesis más desfavorable.

AS = Anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio, [m]

S = Superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas. Incluye, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.

P = Número total de personas cuyo paso está previsto por el punto cuya anchura se dimensiona.

La anchura mínima de las puertas es:

- 0,80 m En uso hospitalario A ≥ 1,05 m, incluso en puertas de habitación.

La anchura mínima de los pasillos y escaleras protegidas es:

- 1,0 m.

4.4 Puertas situadas en recorridos de evacuación (SI 3, Capítulo 6)

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida:

a) prevista para el paso de más de 200 personas en edificios de uso Residencial Vivienda o de 100 personas en los demás casos, o bien.
b) prevista para más de 50 ocupantes del recinto o espacio en el que esté situada.

Las puertas de la entrada y salida principal y la salida de emergencia de más de 100 personas asignadas, abrirán en sentido de evacuación.

5. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (DB-SI-4)

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1 de del CTE en su Sección SI 4, para uso administrativo.
Por tanto las instalaciones de contraincendios del local son las siguientes:

USO PREVISTO	INSTALACIÓN	CONDICIONES
En general	Extintores portátiles eficacia 21A-113B	Cada 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En zonas de riesgo especial.
Administrativo	Sistema de alarma	Es exigible por ser la superficie construida superior a 1.000 m^2.
	Bocas de incendio	Es exigible por ser la superficie construida superior a 2.000 m^2.
	Columna seca	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
	Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m^2, detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m2, en todo el edificio.
	Extinción automática por agua. Rociadores	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya altura de evacuación exceda de 80 m.

Aunque no es exigible al edificio la instalación de detección de incendio, se dispone de dicha instalación petición de la propiedad con el fin de mejorar la seguridad contra incendio del edificio.

5.1 Descripción de las instalaciones de protección contra incendios

5.1.1 Extintores portátiles eficacia 21A-113B

Se preverá la colocación de extintores portátiles de eficacia 21A y 113B, de Polvo Polivalente de 6 Kgr.

Los extintores son aparatos que contienen un agente extintor que puede ser proyectado y dirigido sobre un fuego por la acción de una presión interna, obtenida por una

compresión previa permanente, por una acción química o por la liberación de un gas auxiliar.

Los extintores portátiles o manuales tendrán una masa transportable igual o inferior a 20 kg.

La distribución de los extintores será tal que un mismo extintor puede servir simultáneamente a varios locales o zonas.

Se dotarán todas las dependencias del edificio de instalación de extintores, tal y como figura en planos.

La distancia desde cualquier punto de recorrido hasta un extintor nunca superará los 15 m. Esta premisa también se cumplirá en locales o zonas de riesgo especial medio o bajo. Sin embargo, en locales o zonas de riesgo especial alto esta distancia disminuirá hasta un máximo de 10 m.

El emplazamiento de los extintores se efectuará de tal manera que sean visibles y accesibles. En la medida de lo posible se colocarán próximos a las salidas de evacuación y en las cercanías de todo posible foco de incendio, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede a un máximo de 1,70 m sobre el suelo.

5.1.2 Sistema de detección de incendios

Los detectores ópticos de humo actúan, localizando un incendio, por la presencia de humo visible en el ambiente.

La norma UNE 23.007/14, en su anexo A, establece las siguientes tablas de diseño para los detectores ópticos de humo:

Superficie del local (S_L)	**Altura del local (h)**	**Superficie máxima de vigilancia (S_V) y Distancia máxima entre detectores ($S_{máx.}$)**					
		INCLINACIÓN DEL TECHO					
		i < 15°		**15° < i < 30°**		**i > 30°**	
		PENDIENTE DEL TECHO					
		p ≤ 0,2679		**0,2679 < p ≤ 0,5774**		**p > 0,5774**	
m^2	m	S_V (m^2)	$S_{máx.}$ (m)	S_V (m^2)	$S_{máx.}$ (m)	S_V (m^2)	$S_{máx.}$ (m)
$S_L \leq 80$	$h \leq 12$	80	11,40	80	13,00	80	15,10
$S_L > 80$	$h \leq 6$	60	9,90	80	13,00	100	17,00
	$6 < h \leq 12$	80	11,40	100	14,40	120	18,70

Si en el local o zona donde se instalasen los detectores predominase una dimensión (largo o ancho), el factor crítico para colocar los detectores será la distancia máxima Smax entre ellos.

En nuestro caso particular, se distribuirán detectores ópticos de humo, del tipo algorítmico en todas las zonas del edificio.

5.1.3 Comunicación y alarma.

Esta instalación hace posible la transmisión de una señal (automáticamente mediante los detectores o manualmente mediante pulsadores) desde el lugar en que se produce el incendio hasta una central vigilada, así como la posterior transmisión de la alarma desde dicha central a los ocupantes, pudiendo activarse dicha alarma automática y manualmente.

La instalación de pulsadores permitirá dar la alarma a la central por alguien que descubra un incendio. Tendrá como función la alerta inmediata de un escalón de alarma superior.

Este tipo de pulsador también será de identificación individual marcando en la central de señalización el emplazamiento del pulsador. La instalación eléctrica será del mismo tipo que la descrita para los detectores.

Los pulsadores serán de color rojo resultando perfectamente visibles resaltando su presencia. Se situarán a una altura de 1,5 -1,7 m. y a una distancia tal que no se tenga que caminar más de 25 m. desde cualquier punto al primer pulsador. Irá protegido con un cristal que llevará grabado el símbolo del fuego.

Su accionamiento necesitará dos acciones voluntarias: romper el cristal y accionar el pulsador llevando este enclavamiento de manera que se requiera la presión humana para su rearme. Dispondrá de un resorte para probar el LED, sin romper el cristal.

Se instalará respuesta de señal acústica interior y óptico-acústica en el exterior. La señal acústica interior se situará en cada zona de las plantas del edificio. Los avisadores acústicos se conectarán de forma automática o voluntariamente indicando la evacuación. Serán de 6” y se montarán en los paramentos verticales por medio de tornillos y tacos a una distancia de aproximadamente 50 cm. por debajo del techo. Las alertas se activarán desde el puesto de control, se han distribuido de tal forma que pueden oírse en todo el edificio.

5.1.4 Central.

La central será modular de zonas y ampliable, las zonas de que consta dicha central serán repartidas entre detectores, pulsadores de alarma, alertas y además para realizar funciones de control. Para un control periódico de eventos y de manejo se optará por incorporar en la central un sistema computerizado.

La central recibe aviso de los detectores y de los pulsadores de alarma indicando este aviso de forma óptica y acústica. Además supervisará la instalación e indicará los defectos de forma óptica y acústica y retransmitirá el aviso de incendio a través de dispositivo de transmisión respectivo (de la instalación de extinción, etc.).

5.1.5 Bocas de incendio equipadas

Se proyecta una red de BIES interior al edificio, con una red de distribución en acero con soldadura DIN 2440 protegida contra corrosión.

Dicha red de BIES será alimentada desde un grupo de presión formado por una bomba principal eléctrica, una bomba jockey para asegurar la presión de la red húmeda. A este grupo se le dotará de doble suministro eléctrico, mediante la red de la compañía suministradora Endesa y mediante un grupo electrógeno de emergencia.

La red de tuberías deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos BIEs hidraúlicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 3,5 kg/cm2 en el orificio de salida de cualquier BIE.

Se instalarán BIEs de 25 mm de diámetro con un caudal de 100 l/min y una autonomía de 60 minutos. En este tipo de BIE y para el diseño de la instalación se considera la hipótesis de funcionamiento más desfavorable de las dos bies más lejanas funcionando a la vez.

Una vez montado todo el sistema se le someterá antes de su puesta en servicio, a una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo de 10 Kg/cm2. Habrá de mantenerse esta presión de prueba durante dos horas como mínimo, y no deberán aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

La principal característica de este tipo de BIE es el hecho de que la manguera es semirrígida, lo que posibilita su funcionamiento sin proceder previamente a su extensión total, ya que puede circular el agua por su interior hallándose parcialmente recogida sobre su soporte.

La BIE llevará marcado, en lugar accesible para su identificación, el número de la norma UNE, diámetro, longitud de la manguera, nombre del fabricante y la correspondiente marca de conformidad a normas.

La BIE constará de los siguientes elementos:

Lanza-boquilla

Deberá ser de un material resistente a los esfuerzos mecánicos, así como a la corrosión. Tendrá la posibilidad de accionamiento para permitir la salida de agua en forma de chorro o pulverizada, así como la correspondiente posibilidad de cierre y apertura en el caso de que la válvula no abra automáticamente al girar la devanadera.

El orificio de salida deberá estar dimensionado de forma que se cumpla lo exigido en la Norma UNE 23.403-89.

Manguera

Deberá ser de trama semirrígida y estanca a una presión de 20 bar. Se llama semirrígida a una manguera que conserva una sección relativamente circular, tanto si está sometida o no a presión interior. Su longitud será de 20 m.

En cualquier caso sus características estarán de acuerdo con la UNE 23-091/3A.

Racor

Se utilizarán racores para conectar entre sí diversos elementos, ajustándose a lo dispuesto en las normas UNE 23.400/1 y 23.400/5.

Válvula

La válvula manual será según UNE 19-802, de tipo globo, de extremos roscados DN 1" y PN 20.

Manómetro

Deberá ser capaz de medir presiones entre cero y una vez y media la máxima presión estática esperada.

Es deseable que la presión habitual de la red, quede medida en el tercio central de la escala.

Armario y soporte manguera

El armario dispondrá de aberturas de ventilación con una superficie mínima equivalente a 25 cm2. En el lado inferior se practicará un taladro o taladros, de forma que se permita el desagüe del mismo.

El plano frontal será de vidrio plano recocido, de 3 mm de espesor.

Existirá un sistema de apertura que permitirá la revisión periódica de la BIE sin necesidad de romper el vidrio.

Este sistema será razonablemente difícil de operar para evitar manipulaciones indebidas. Llevará el rótulo "RÓMPASE EN CASO DE INCENDIO" en letras, como mínimo, de 20 mm de altura y 15 mm de ancho.

El soporte de la manguera será de devanadera giratoria que permitirá la extensión de toda la manguera. La alimentación será axial y permitirá el paso del agua con la manguera enrollada. El tambor cilíndrico, sobre el que se apoyará la primera serie de espiras de la manguera, será regular y continuo en todo su perímetro y de diámetro igual o superior a 20 cm.

El soporte manguera no tendrá ningún dispositivo de bloqueo. La totalidad de la manguera deberá poder extraerse en cualquier dirección horizontal, para lo cual deberá poder orientarse la extracción por medio de un dispositivo de cambio de dirección o mediante el desplazamiento de la devanadera en un arco como mínimo de 120º.

Los componentes del dispositivo giratorio de paso de agua axial, a través del eje de la devanadera hacia la manguera, no podrán ser de aleaciones férreas, excepto si es acero inoxidable F-3504 según UNE 36-016.

La disposición general de los componentes permitirá el fácil acceso a la lanza-boquilla y a la válvula manual, debiendo ambas quedar situadas a la menor distancia posible.

Deberá ser fácil la apertura de la válvula mientras se sujeta la lanza en su posición original.

La última espira de la manguera no sobresaldrá del perímetro de la devanadera. Deberá existir una holgura mínima de 20 mm entre el volante de la válvula y las partes fijas de la BIE, así como entre el perímetro de la devanadera y el armario.

5.1.6 Alumbrado de emergencia

Atendiendo a lo exigido en el DB SUA4 “Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada”, el alumbrado de emergencia estará constituido por circuitos independientes, y cada unidad estará compuesta por lámparas fluorescentes, distribuidas por zonas específicas.

Deberá poder funcionar durante un mínimo de una hora, proporcionando en el eje de los pasos principales una iluminación de 1 lux como mínimo, que en caso de fallo del alumbrado general, permita la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior.

Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor dereflexión sobre paredes y techos, teniendo en cuenta además el factor mantenimiento por envejecimiento de la lámpara y suciedad en la luminaria.

5.1.7 Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo “SALIDA”.
b) La señal con el rótulo “Salida de emergencia” debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de escaleras que, en la planta de salida del edificio, continúen su traza-do hacia plantas más bajas, etc.
e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo “Sin salida” en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.
f) Las señales se dispondrán de forma coherente con la el número de ocupantes que se asigne a cada salida, conforme a lo establecido en el capítulo 4 de esta Sección.

g) El tamaño de las señales será:
i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m;
iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;
b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20 m;
c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

5.2 Cálculo de la instalación de bocas de incendio equipadas

Con objeto de conectar las BIEs con el sistema de la central se prevé la instalación de una red de distribución en acero con soldadura DIN 2440 protegida contra corrosión. Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P/\gamma)\ ;\ \gamma = \rho \times g\ ;\ H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).
z = Cota (m).
P/γ = Altura de presión (mca).
γ = Peso específico fluido.
ρ = Densidad fluido (kg/m).
g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s .
h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía por unidad de peso (mca).

a) <u>Tuberías y válvulas</u>.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^{n} + m_{ij} \times Q_{ij}$$

Darcy - Weisbach:

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho / (\pi \times g \times D^5 \times 1000)\ ;\ n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times \rho / (\pi \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$$

$$f = 0.25 / [\lg_{10}(\varepsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]$$

Hazen - Williams:

$r_{ij} = 12{,}171 \times 10^9 \times L / (C^{1{,}852} \times D^{4{,}871}) ; n = 1{,}852$

$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k / (\pi \times g \times D^4)$

b) <u>Bombas-Grupos de presión</u>.

$h_{ij} = -\omega \times (h_0 - rb \times (Q/\omega)^{nb})$

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).
L = Longitud equivalente de tubería (m).
D = Diámetro de tubería o válvula (mm).
Q = Caudal (l/s).
ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
ν = Viscosidad cinemática del fluido (m /s).
k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).
ω = Coeficiente de velocidad en bombas (adimensional).
h_0 = Altura bomba a caudal cero (mca).
rb = Coeficiente en bombas.
nb = Exponente caudal en bombas.

Datos Generales

Densidad fluido: 1.000 kg/m
Viscosidad cinemática del fluido: 0,0000011 m /s
Pérdidas secundarias: 20 %
Velocidad máxima: 10 m/s
Presión dinámica mínima:

BIE; Pmínima-boquilla(bar): 2 ;Pmáxima-boquilla(bar): 5

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Material	C	Q(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2		LLP		3,3514	65	68,9	0,051	
2	2		3,14	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,24	1,51
3		3	1,71	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,131	1,51
4		5	1,89	Acero	120	0	40	41,9	0	0
5	6	7	2,65	Acero	120	0	40	41,9	0	0
6	8	9	4,98	Acero	120	0	40	41,9	0	0
7	10	11	4,62	Acero	120	0	40	41,9	0	0

8	12	13	4,27	Acero	120	0	40	41,9	0	0
9	14	15	5,3	Acero	120	0	40	41,9	0	0
10	16	17	6,25	Acero	120	1,6978	40	41,9	0,43	1,23
11	18	19	3,23	Acero	120	1,6536	40	41,9	0,212	1,2
12	16	18	3,1	Acero	120	1,6536	40	41,9	0,203	1,2
13	14	16	3,1	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,237	1,51*
14	12	14	3,1	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,237	1,51
15	10	12	3,1	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,237	1,51
16	8	10	3,1	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,237	1,51
17	6	8	3,5	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,267	1,51
18	3	6	3	Acero	120	3,3514	50	53,1	0,229	1,51

Nudo	Cota(m)	Factor K	ϕ(mm)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Pdinám. (bar)	Pboquilla (bar)	Caudal (l/s)	Caudal (l/min)
1	0		Dep+Bo	82,5	82,5	8,088		3,351	201,084
2	0,6			82,45	81,849	8,024		0	0
	3			82,21	79,209	7,766		0	0
3	3			82,08	79,078	7,753		0	0
5	1,3	42	BIE 25	82,21	80,909	7,932		0	0
6	6			81,85	75,849	7,436		0	0
7	4,3	42	BIE 25	81,85	77,549	7,603		0	0
8	9,5			81,58	72,081	7,067		0	0
9	7,8	42	BIE 25	81,58	73,781	7,233		0	0
10	12,6			81,34	68,745	6,74		0	0
11	10,9	42	BIE 25	81,34	70,445	6,906		0	0
12	15,7			81,11	65,408	6,413		0	0
13	14	42	BIE 25	81,11	67,108	6,579		0	0
14	18,8			80,87	62,071	6,085		0	0
15	17,1	42	BIE 25	80,87	63,771	6,252		0	0
16	21,9			80,63	58,734	5,758		0	0
17	20,2	42	BIE 25	80,2	60,004	5,883	2,278	1,698	101,868
18	25			80,43	55,431	5,434		0	0
19	23,3	42	BIE 25	80,22	56,919*	5,58*	2,16	1,654	99,215

NOTA:
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

Altura piezométrica en cabecera(mca): 82,5
Pbomba (mca): 80
Caudal total en cabecera (l/min): 201,08
Caudal BIES (l/min): 201,08
Reserva BIES (l): 12.065,02
P mínima BIES-Boquilla (bar): 2,16 ; Nudo: 19

La capacidad mínima requerida de acumulación de agua en el aljibe será de 12 m^3, cubierta con el aljibe existente según datos de la propiedad, ya que se informa de que dispone de un volumen superior.

El grupo de presión contra incendios estará formado por: E-Bomba principal con una potencia de 20 CV, caudal 12 m3/h a 80 m.c.a. alimentación trifásica. E-Bomba auxiliar jockey de 4 CV, depósito hidroneumático de 25 l, bancada metálica, colector de impulsión de 2" con válvulas de retención y corte, manómetro indicador de presión; presostatos, cuadro eléctrico de protección para la maniobra totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, incluye caudalímetro.

6. INTERVENCIÓN DE BOMBEROS (DB-SI-5)

El edificio objeto de este proyecto deberá cumplir con lo exigido en el DB-SI-5 Intervención de los bomberos,

Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 m deben disponer de un espacio de maniobra para los bomberos que cumpla las siguientes condiciones a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos, o bien al interior del edificio, o bien al espacio abierto interior en el que se encuentren aquellos:

a) anchura mínima libre 5 m;
b) altura libre la del edificio
c) separación máxima del vehículo de bomberos a la fachada del edificio

- edificios de hasta 15 m de altura de evacuación 23 m
- edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación 18 m
- edificios de más de 20 m de altura de evacuación 10 m;

d) distancia máxima hasta los accesos al edificio necesarios para poder llegar hasta todas sus zonas 30 m;
e) pendiente máxima 10%;
f) resistencia al punzonamiento del suelo 100 kN (10 t) sobre 20 cm φ.

La condición referida al punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de las canalizaciones de servicios públicos situadas en ese espacio, cuando sus dimensiones fueran mayores que 0,15m x 0,15m, debiendo ceñirse a las especificaciones de la norma UNE-EN 124:1995.

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

7. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA (DB-SI-6)

El edificio objeto de este proyecto deberá cumplir con lo exigido en el DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura, por lo que le será de aplicación las siguientes tablas para uso administrativo.

Tabla 3.1 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales

Uso del *sector de incendio* considerado [1]	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante *altura de evacuación* del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar [2]	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 [3]	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 [4]		

[1] La *resistencia al fuego* suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del *sector de incendio* situado bajo dicho suelo.

[2] En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la *resistencia al fuego* exigible a edificios de *uso Residencial Vivienda*.

[3] R 180 si la *altura de evacuación* del edificio excede de 28 m.

[4] R 180 cuando se trate de *aparcamientos robotizados*.

Tabla 3.2 *Resistencia al fuego* suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios[1]

Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180

[1] No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30.

La *resistencia al fuego* suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del *sector de incendio* situado bajo dicho suelo

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

AJN INGENIEROS
León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

ANEXO 3: INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO

1. OBJETO 2

2. LEGISLACIÓN APLICABLE 2

3. INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO 2

3.1 Descripción de la obra y bases de cálculo 2

3.2 Programa de necesidades. Demanda de potencia 3

3.3 Exigencia de bienestar e higiene 4

3.4 Exigencia de eficiencia energética 8

3.5 Exigencia de seguridad 13

3.6 Manual de uso y mantenimiento 15

3.7 Pruebas 19

3.8 Inspección 20

3.9 Inspecciones periódicas de eficiencia energética 20

3.10 Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética 21

4. JUSTIFICACION CALCULO INSTLACION AIRE ACONDICIONADO 21

4.1 Carga térmica de calefacción de un local "Qct" 21

4.2 Carga térmica de refrigeración de un local 24

4.3 Transmitancia térmica de los cerramientos "U" 29

4.4 Condensaciones 29

4.5 Cálculo hidráulico 30

4.6 Cálculo de los conductos 32

4.7 Resultados cálculos cargas térmicas. 33

4.8 Resultados cálculos hidráulicos. 47

4.9 Resultados cálculos conductos. 104

1. OBJETO

Con este anexo al proyecto se pretende diseñar y definir los elementos que componen las instalaciones de ventilación y climatización del edificio que se adecúa, de manera que sus usuarios puedan hacer uso de ellas con garantías de funcionamiento, confortabilidad y seguridad, según lo legislado para este tipo de locales.

2. LEGISLACIÓN APLICABLE

Las instalaciones que comprende este proyecto se diseñarán y ejecutarán de acuerdo con los siguientes reglamentos:

- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Corrección de errores del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Código Técnico de la Edificación según R.D. 314/2006, de 17 de marzo, Documentos Básicos HE "Ahorro de energía".
- Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE «Ahorro de Energía», del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- 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.
- Norma UNE de obligado cumplimiento.
- Ordenanzas municipales.

3. INSTALACION DE AIRE ACONDICIONADO

3.1 Descripción de la obra y bases de cálculo

El edificio a acondicionar se encuentra en la calle Tomás Morales nº 3, del T.M. de Las Palmas de G.C.

Se tendrá en cuenta que el edificio va a presentar zonas climatizadas con zonas sólo ventiladas por lo que se calculará las cargas térmicas:

- Fachadas exteriores: dan a exterior con aporte directo de luz solar.

- Paredes interiores: dan a zonas de climatizadas o zonas sólo ventiladas.
- Techo: los forjados entre plantas también dan a zonas de climatizadas o zonas sólo ventiladas, y la cubierta es plana transitable.
- Suelo: el suelo en el semisótano está sobre el terrero.

De esta forma, en el cálculo de la carga térmica del edificio, se han considerado las ganancias de calor a través de laos cerramiento exteriores, paredes interiores, la maquinaria interior y el aforo máximo que puede haber.

En cada planta se ha realizado aportación de aire primario filtrado, mientras que la extracción de aire se deja prevista por sobrepresión, se utilizará el existente en la actualidad en el edificio, ya que las condiciones de ventilación no se aumentarán sino que deberían disminuir. Según el RITE se aplica el IDA 3 (aire de calidad media) a los edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores con una aportación de 8 l/s por persona, que se le asigna a los pasillos, salas de reuniones y vestíbulos del edificio, mientras se aplica el IDA 2 (aire de buena calidad) para oficinas, residencias, locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes, salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas, a razón de 12,5 l/s por persona, que se le asigna a los despachos y oficinas. A los cuartos de servidores, por el calor, se le asigna 13 l/s por persona. Los archivos se dotarán con IDA 3 (locales no dedicados a ocupación humana permanente) pero se les asigna 0,7 l/s por m^2 de superficie y a los baños IDA 2 (locales no dedicados a ocupación humana permanente) 0,83 l/s por m^2 de superficie.

La ubicación de las máquinas generadoras del agua fría para la climatización será en la cubierta del edificio, de las cinco existentes se mantendrán cuatro, a las cuales se les realizará la puesta en marcha pertinente, y la quinta se sustituirá por una nueva debida al gran deterioro que presenta.

En base a estas premisas, posteriormente se adjuntan tablas de cálculo de cargas de refrigeración.

3.2 Programa de necesidades. Demanda de potencia

A continuación se muestra un resumen de las potencias de refrigeración necesarias en el edificio:

Refrigeración		
Conjunto	Potencia por superficie total (W/m)	Potencia total (kW)
Edificio Cristal	101,44	352,07

3.3 Exigencia de bienestar e higiene

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.08$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Edificio Cristal	24	21	50

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación		Calidad del aire interior	
	Por persona (m^3/h)	Por m^2 de Superficie (m^3/h)	IDA / IDA min. (m^3/h)	Fumador ($m^3/h \cdot m^2$)
Oficina	45	-	IDA 2	No
Pasillos	28,8	-	IDA 3	No
Cuartos servidores	46,8	-	IDA 2	No
Archivos	-	2,52	IDA 3	No
Baños	-	2,99	IDA 2	No

Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con altas concentraciones de partículas.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Filtros previos:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F7	F6	F6	G4
ODA 2	F7	F6	F6	G4
ODA 3	F7	F6	F6	G4
ODA 4	F7	F6	F6	G4
ODA 5	F6/GF/F9	F6/GF/F9	F6	G4

Filtros finales:

	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F6
ODA 2	F9	F8	F7	F6
ODA 3	F9	F8	F7	F6

ODA 4	F9	F8	F7	F6
ODA 5	F9	F8	F7	F6

Además se deberá prever la instalación de un filtro de gas o un filtro químico (GF) situado entre las dos etapas de filtración.

Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.
AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.
AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.
AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Edificio Cristal	AE1

El aire de extracción saldrá al exterior por sobrepresión por puertas y ventanas de las zonas no climatizadas.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico, se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

El agua de aportación que se emplee para la humectación o el enfriamiento adiabático deberá tener calidad sanitaria.

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los falsos techos deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

Se tomarán las medidas adecuadas para que, como consecuencia del funcionamiento de las instalaciones, en las zonas de normal ocupación de locales habitables, los niveles sonoros en el ambiente interior no sean superiores a los valores máximos admisibles indicados a continuación:

	Valores máximos de niveles sonoros (dBA)	
Tipo de local	**Día**	**Noche**
Residencial Privado		
Estancias	45	40
Dormitorios	40	30
Servicios	50	-
Zonas comunes	50	-
Residencial Público		
Zonas de estancia	45	30
Dormitorios	40	-
Servicios	50	-
Zonas comunes	50	-
Administrativo y Oficinas		
Despachos profesionales	40	-
Oficinas	45	-
Zonas Comunes	50	-
Sanitario		
Zonas de estancia	45	-
Dormitorios	30	25
Zonas comunes	50	-
Docente		
Aulas	40	-
Sala lectura	35	-
Zonas comunes	50	-

Ocio	50	-
Comercial	55	-
Cultural y religioso	40	-

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel aceptable, los equipos y las conducciones deben aislarse de los elementos estructurales del edificio según se indica en la instrucción UNE 100153.

3.4 Exigencia de eficiencia energética

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

Cargas térmicas

Parámetros generales

Localidad Base: Las Palmas
Localidad Real: Las Palmas
Altitud s.n.m. (m): 6
Longitud : 15° 32' Oeste
Latitud : 28° 11' Norte
Zona Climática : A3
Situación edificio: Edificios que sobresalen sensiblemente de sus vecinos
Tipo edificio: Edificios de varias plantas o de una sola planta con otros edificios adosados

INVIERNO.

Tª seca (°C): 15
Tª seca corregida (°C): 15
Grados día anuales base 15°C: 0
Intensidad viento dominante (m/s): 2,5
Dirección viento dominante: Noreste

VERANO.

Mes proyecto: Septiembre

Hora solar proyecto: 15
Oscilación media diaria OMD (ºC): 4
Oscilación media anual OMA (ºC): 13
Tª seca (°C): 28
Tª seca corregida (°C): 27,3
Tª humeda (°C): 22,87
Humedad relativa (%): 66
Humedad relativa corregida (%) : 69
Humedad absoluta (gw/kga): 15,74

Potencia térmica instalada

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Potencia de refrigeración (kW)
Edificio Cristal	367

Equipos	Referencia
Tipo 1	3 ud Enfriadora aire-agua modelo 30RBS-070 de Carrier, con compresores scroll para R-410A, ventiladores axiales Flying Bird IV con motores de dos velocidades y bajo nivel sonoro, intercambiador refrigerante-agua de placas de acero inoxidable soldado, control numérico PRO-DIALOG Plus. Cap. Frigorífica (kW): 66,7. Consumo Nom. Frío kW: 24,4. EER: 2,74., ESEER: 4,06.
Tipo 2	1 ud Enfriadora aire-agua modelo 30RBS-0100 de Carrier, con compresores scroll para R-410A, ventiladores axiales Flying Bird IV con motores de dos velocidades y bajo nivel sonoro, intercambiador refrigerante-agua de placas de acero inoxidable soldado, control numérico PRO-DIALOG Plus. Cap. Frigorífica (kW): 99,9. Consumo Nom. Frío kW: 45,2. EER: 2,79., ESEER: 4,22.
Tipo 3	1 ud Enfriadora aire-agua modelo 30RA-070 de Carrier, con compresores scroll para R-410A, ventiladores axiales con motores de dos velocidades y bajo nivel sonoro, intercambiador refrigerante-agua de placas de acero inoxidable soldado, control numérico PRO-DIALOG. Cap. Frigorífica (kW): 67,0. Consumo Nom. Frío kW: 35,2. EER: 2,46., ESEER: 3,48.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

Aislamiento térmico en redes de tuberías

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.047 W/mK.

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1: Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2: Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3: Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4: Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5: Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
Edificio Cristal	THM-C3

Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2. por lo que se realizará con un sistema IDA-C1 con carácter general.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

El sistema IDA-C1 será el utilizado con carácter general. Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente. Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

No existe instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria con lo que no hay que cumplir con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interaccionan de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Equipos	Referencia
Tipo 1	3 ud Enfriadora aire-agua modelo 30RBS-070 de Carrier, con compresores scroll para R-410A, ventiladores axiales Flying Bird IV con motores de dos velocidades y bajo nivel sonoro, intercambiador refrigerante-agua de placas de acero inoxidable soldado, control numérico PRO-DIALOG Plus. Cap. Frigorífica (kW): 66,7. Consumo Nom. Frío kW: 24,4. EER: 2,74., ESEER: 4,06.
Tipo 2	1 ud Enfriadora aire-agua modelo 30RBS-0100 de Carrier, con compresores scroll para R-410A, ventiladores axiales Flying Bird IV con motores de dos velocidades y bajo nivel sonoro, intercambiador refrigerante-agua de placas de acero inoxidable soldado, control numérico PRO-DIALOG Plus. Cap. Frigorífica (kW): 99,9. Consumo Nom. Frío kW: 45,2. EER: 2,79., ESEER: 4,22.
Tipo 3	1 ud Enfriadora aire-agua modelo 30RA-070 de Carrier, con compresores scroll para R-410A, ventiladores axiales con motores de dos velocidades y bajo nivel sonoro, intercambiador refrigerante-agua de placas de acero inoxidable soldado, control numérico PRO-DIALOG. Cap. Frigorífica (kW): 67,0. Consumo Nom. Frío kW: 35,2. EER: 2,46., ESEER: 3,48.
Tipo 4	103 ud Fancoil de cassette, modelo A-CHD2T-0606 de Climaveneta o equivalente, de 575x575x250 mm, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,2 kW, potencia calorífica nominal de 3,64 kW, con motor eléctrico de 5 velocidades, caudal de aire de 575 m /h y potencia sonora nominal de 48 dB(A, con válvula de 3 vías 3/4 CHD-606-1108 (ref. OPC-5569019200) y kit de aire de renovación (ref OPC-5569019800-A).
Tipo 5	2 ud Módulo ventilación y filtrado modelo UTBS-2 (G4+F5+F7) de Soler & Palau o equivalente, planta cuarta, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 1.700 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0,5 CV. de potencia, construido a base de paneles tipo sandwich de 25 mm de espesor formado por 2 chapas de 0,5 mm y con aislamiento termoacústico de poiuretano, ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca, con tres etapas de filtrado: 1. Prefiltro 2" G4/EU4/90%, 2. Filtro de bolsa rígida F5/EU5/-/60%, 3. Filtro de bolsa rígida F7/EU7/-/80%

Tipo 6	2 ud Módulo ventilación y filtrado modelo UTBS-8 (G4+F8) de Soler & Palau para exterior, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 7.500 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con dos motores de 1,5 kW. de potencia, construido a base de panel sandwich, espesor 25 mm, aislamiento termo-acustico en lana mineral y reacción al fuego A1, chapa exterior zincada y recubierta con lamina de PVC para mayor proteccion. Estructura autoportante en aluminio. Filtros de baja perdida de carga. Baterias con tubo de cobre y aleta de aluminio., ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca, con dos etapas de filtrado: 1. Prefiltro 2" G4/EU4/90% 2. Filtro de bolsa rígida F8/EU8/-/80%

3.5 Exigencia de seguridad

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.4.3.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.

Alimentación

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frío
	DN(mm)	DN(mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frío
	DN(mm)	DN(mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica. En todo caso, se garantizarán las exigencias del CTE DB SI.

Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

3.6 Manual de uso y mantenimiento

En este apartado indicaremos las exigencias de deben cumplir las instalaciones térmicas con el fin de asegurar que su funcionamiento, a lo largo de su vida útil, se realice con la máxima eficiencia energética, garantizando la seguridad, la durabilidad y la protección del medio ambiente, así como las exigencias establecidas en el proyecto o memoria técnica de la instalación final realizada.

Las instalaciones térmicas se utilizaran y mantendrán de conformidad con los procedimientos que se establecen a continuación y de acuerdo con la potencia térmica nominal:

a) La instalación térmica se mantendrá de acuerdo con un programa de mantenimiento preventivo.
b) La instalación térmica dispondrá de un programa de gestión energética.
c) La instalación térmica dispondrá de instrucciones de seguridad actualizadas.
d) La instalación térmica se utilizara de acuerdo con las instrucciones de manejo y maniobra.
e) Las instalaciones térmicas se utilizaran de acuerdo a un programa de funcionamiento.

Programa de mantenimiento preventivo

Las instalaciones térmicas se mantendrán de acuerdo con las operaciones y periodicidades contenidas en el siguiente programa preventivo.

Es responsabilidad del mantenedor autorizado o del director de mantenimiento, cuando la participación de este último sea preceptiva, la actuación y adecuación permanente de las mismas a las características técnicas de la instalación.

Operaciones de mantenimiento preventivo y su periodicidad.

Operación	**Periodicidad**
	> 70 kW

Comprobación y limpieza, si procede, de circuitos de humos de calderas	2t
Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	2t
Limpieza del quemador de la caldera	m
Revisión del vaso de expansión	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
Comprobación del material refractario	2t
Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	m
Revisión general de calderas de gas	t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t
Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t
Comprobación y limpieza, si procede, de circuitos de humos de calderas	2t
Comprobación y limpieza, si procede, de conductos de humos y chimenea	2t
Limpieza del quemador de la caldera	m
Revisión del vaso de expansión	m
Revisión de los sistemas de tratamiento de agua	m
Comprobación del material refractario	2t
Comprobación de estanquidad de cierre entre quemador y caldera	m
Revisión general de calderas de gas	t
Comprobación de niveles de agua en circuitos	m
Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías	t
Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación	2t
Comprobación de tarado de elementos de seguridad	m
Revisión y limpieza de filtros de agua	2t

Revisión de bombas y ventiladores	m
Revisión del estado del aislamiento térmico	t
Revisión del sistema de control automático	2t

s: una vez cada semana
m: una vez al mes; la primera al inicio de la temporada
t: una vez por temporada (año)
2t: dos veces por temporada (año); una al inicio de la misma y otra a la mitad del período de uso, siempre que haya una diferencia mínima de dos meses entre ambas.

Programa de gestión energética

La empresa mantenedora realizará un análisis y evaluación periódica del rendimiento de los equipos generadores de calor en función de su potencia térmica nominal instalada, midiendo y registrando los valores, de acuerdo con las operaciones y periodicidades indicadas en la siguiente tabla que se deberán mantener dentro de los límites de la IT 4.2.1.2 a), tendrá un valor no inferior a dos unidades con respecto al determinado en la puesta en servicio.

Medidas de generadores de calor y su periodicidad

Medidas de generadores de calor	**Periodicidad**	
	20 kW < P ≤ 70 kW	**70 kW < P ≤ 1000 kW**
a) Temperatura o presión del fluido portador en entrada y salida del generador de calor	2a	3m
Temperatura ambiente del local o sala de máquinas	2a	3m
Temperatura de los gases de combustión	2a	3m
Contenido de CO y CO_2 en los productos de combustión	2a	3m
Índice de opacidad de los humos de combustibles sólidos y líquidos y de contenido de partículas sólidas en combustibles sólidos	2a	3m
Tiro en la caja de humos de la caldera	2a	3m

m: una vez al mes

3m: cada tres meses, la primera al inicio de la temporada

2ª: cada dos años

La empresa mantenedora asesorara al titular, recomendado mejoras o modificaciones de la instalación así como en su uso y funcionamiento que reducen en una mayor eficiencia energética. Además, la empresa mantenedora realizará un seguimiento de la evolución del consumo de energía y de agua de la instalación térmica periódicamente, con el fin de poder detectar posibles desviaciones y tomar las medidas correctoras oportunas. Esta información conservara por un plazo de, al menos, cinco años.

Programa de instrucciones de seguridad

Las instrucciones de seguridad serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y su objetivo será reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios u operarios sufran daños inmediatos durante el uso de la instalación.

En el caso de instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 KW estas instrucciones deben estar claramente visibles antes del acceso y en el interior de salas de máquinas, locales técnicos y juntos a aparatos y equipos, con absoluta prioridad sobre el resto de instrucciones y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: parada de los equipos antes de una intervención; desconexión de la corriente eléctrica antes de intervenir en un equipo; colocación de advertencias antes de intervenir en un equipo, indicaciones de seguridad para distintas presiones, temperatura, intensidades eléctricas, etc.; cierre de válvulas antes de abrir un circuito hidráulico; etc.

Programa de instrucciones de manejo y maniobra

Las instrucciones de manejo y maniobra, serán adecuadas a las características técnicas de la instalación concreta y deben servir para efectuar la puesta en marcha y parada de la instalación, de forma total o parcial, y para conseguir cualquier programa de funcionamiento y servicio previsto.

En el caso de las instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 KW estas instrucciones deben estar situadas en lugar visible de la sala de máquinas, locales técnicos y deben hacer referencia, entre otros, a los siguientes aspectos de la instalación: secuencia de arranque de bombas de circulación; limitación de puntas de potencia eléctrica, evitando poner en marcha simultáneamente varios motores a plena carga; utilización del sistema de enfriamiento gratuito en régimen de verano y de invierno.

Programa de instrucciones de mantenimiento

El programa de funcionamiento, será adecuado a las características técnicas de la instalación concreta con el fin de dar el servicio demandado con el mínimo consumo energético.

En el caso que nos ocupa en el que la potencia térmica nominal es mayor que 70 KW comprenderá los siguientes aspectos:

a) horario de puesta en marcha y parada de la instalación;
b) orden de puesta en marcha y parada de los equipos;
c) programa de modificación del régimen de funcionamiento;
d) programa de paradas intermedias del conjunto o de parte de equipos;
e) programa y régimen especial para los fines de semana y para condiciones especiales de uso del edificio o de condiciones exteriores excepcionales

3.7 Pruebas

Equipos

Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.

Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

Pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos

Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.

No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

Pruebas de recepción de redes de conductos

La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.

En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.

Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas

de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.

Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, debe cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.

El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

Pruebas finales

Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales.

3.8 Inspección

Esta instrucción establece las exigencias técnicas y procedimientos a seguir en las inspecciones a efectuar en las instalaciones térmicas objeto de este RITE.

3.9 Inspecciones periódicas de eficiencia energética

Serán inspeccionados los generadores de calor de potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 KW.

La inspección del generador de calor comprenderá:

a) análisis y evaluación del rendimiento; En las sucesivas inspecciones o medidas de rendimiento tendrá un valor no inferior a 2 unidades con respecto al determinado en la puesta de servicio.
b) inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, relacionadas con el generador de frío, para verificar su realización periódica, así como el cumplimiento y adecuación del “Manual de Uso y Mantenimiento” a la instalación existente.
c) la inspección incluirá la instalación de energía solar, caso de existir, y comprenderá la evaluación de la contribución de energía solar al sistema de refrigeración solar.

Cuando la instalación térmica de calor o frío tenga más de quince años de antigüedad, como es el caso, contados a partir de la fecha de emisión del primer certificado de la instalación, y la potencia térmica nominal instalada sea mayor que 20 KW en calor o 12 KW

en frío, se realizará una inspección de toda la instalación térmica, que comprenderá, como mínimo, las siguientes actuaciones:

a) inspección de todo el sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1 de este RITE.
b) inspección del registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establecen en la IT.3, para la instalación térmica completa y comprobación del cumplimiento de la adecuación del "Manual de Uso y Mantenimiento" a la instalación existente;
c) elaboración de un dictamen con el fin de asesorar al titular de la instalación, proponiéndole mejoras o modificaciones de su instalación, para mejorar su eficiencia energética y contemplar la incorporación de energía solar. Las medidas técnicas estarán justificadas en base a su rentabilidad energética, medioambiental y económica.

3.10 Periodicidad de las inspecciones de eficiencia energética

Los generadores de calor puestos en servicio en fecha posterior a la entrada en vigor de este RITE y que posean una potencia térmica nominal instalada igual o mayor que 20 KW, se inspeccionarán con la periodicidad que se indica en la siguiente tabla.

Potencia térmica nominal (KW)	Tipo de combustible	Períodos de inspección
20 ≤ P ≤	Gases y combustibles renovables	Cada 5 años
	Otros combustibles	Cada 5 años
P > 70	Gases y combustibles renovables	Cada 4 años
	Otros combustibles	Cada 2 años

La inspección de la instalación térmica completa se realizara cada quince años.

4. JUSTIFICACION CALCULO INSTLACION AIRE ACONDICIONADO

4.1 Carga térmica de calefacción de un local "Qct"

$$Q_{ct} = (Q_{stm} + Q_{si} - Q_{saip})\cdot(1+F) + Q_{sv}$$

Siendo:

Q_{stm} = Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos (W).

Q_{si} = Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{saip} = Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes (W).

F = Suplementos (tanto por uno).

Q_{sv} = Pérdida de calor sensible por aire de ventilación (W).

Pérdida de calor sensible por transmisión a través de los cerramientos "Qstm"

$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_i - T_e)$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

Pérdida de calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi"

$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0{,}33 \cdot (T_i - T_e)$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior frío que se introduce en el local (m /h).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

El caudal de aire exterior "V_{ae}" se estima como el mayor de los descritos a continuación (2 métodos).

Infiltraciones de aire exterior por el método de las Rendijas "Vi".

$V_i = (\sum {}_i \cdot f_i \cdot L_i) \cdot R \cdot H$

Siendo:

f = Coeficiente de infiltración de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m /h·m).

L = Longitud de rendijas de puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m).

R = Coeficiente característico del local. Según RIESTSCHEL Y RAISS viene dado por:

$R = 1 / [1 + (\sum {}_j \cdot f_j \cdot L_j / \sum_n \cdot f_n \cdot L_n)]$

$\sum {}_j \cdot f_j \cdot L_j$ = Caudal de aire infiltrado por puertas y ventanas exteriores sometidas a la acción del viento, a barlovento (m /h).

$\sum {}_n \cdot f_n \cdot L_n$ = Caudal de aire exfiltrado a través de huecos exteriores situados a sotavento o bien a través de huecos interiores del local (m /h).

H = Coeficiente característico del edificio. Se obtiene en función del viento dominante, el tipo y la situación del edificio.

Caudal de aire exterior por la tasa de Renovación Horaria "Vr".

$V_r = V \cdot n$

Siendo:

V = Volumen del local (m).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

Ganancia de calor sensible por aportaciones internas permanentes "Qsaip"

$Q_{saip} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible motores eléctricos, ordenadores, etc(W).

Suplementos

$F = Z_o + Z_{is} + Z_{pe}$

Siendo:

Z_o = Suplemento por orientación Norte.

Z_{is} = Suplemento por interrupción del servicio.

Z_{pe} = Suplemento por más de 2 paredes exteriores.

Pérdida de calor sensible por aire de ventilacion "QSV"

$Q_{sv} = Vv \cdot 0{,}33 \cdot (T_i - T_e)$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m /h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

4.2 Carga térmica de refrigeración de un local

La carga térmica de refrigeración de un local "Qr" se obtiene:

$Q_r = Q_{st} + Q_{lt}$

Siendo:

Q_{st} = Aportación o carga térmica sensible (W).

Q_{lt} = Aportación o carga térmica latente (W).

Carga térmica sensible "Qst"

$Q_{st} = Q_{sr} + Q_{str} + Q_{stm} + Q_{si} + Q_{sai} + Q_{sv}$

Siendo:

Q_{sr} = Calor por radiación solar a través de cristal (W).

Q_{str} = Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores (W).

Q_{stm} = Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas (W).

Q_{si} = Calor sensible por infiltraciones de aire exterior (W).

Q_{sai} = Calor sensible por aportaciones internas (W).

Q_{sv} = Calor sensible por aire de ventilación (W).

Calor por radiación solar a través de cristal "Qsr".

$Q_{sr} = R \cdot A \cdot f_{cr} \cdot f_{at} \cdot f_{alm}$

Siendo:

R = Radiación solar (W/m).

-Con almacenamiento, R = Máxima aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la orientación, mes y latitud considerados.

-Sin almacenamiento, R = Aportación solar, a través de vidrio sencillo, correspondiente a la hora, orientación, mes y latitud considerados.

A = Superficie de la ventana (m).

f_{cr} = Factor de corrección de la radiación solar.

- Marco metálico o ningún marco (+17%).

- Contaminación atmosférica (-15% máx.).

- Altitud (+0,7% por 300 m).

- Punto de rocío superior a 19,5 °C (-14% por 10 °C sin almac., -5% por 4 °C con almac.).

- Punto de rocío inferior a 19,5 °C (+14% por 10 °C sin almac., +5% por 4 °C con almac.).

f_{at} = Factor de atenuación por persianas u otros elementos.

f_{alm} = Factor de almacenamiento en las estructuras del edificio.

Calor por transmisión y radiación a través de paredes y techos exteriores "Qstr"

$Q_{str} = U \cdot A \cdot DET$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento.

DET = Diferencia equivalente de temperaturas (°K).

$DET = a + DET_s + b \cdot (R_s/R_m) \cdot (DET_m - DET_s)$

Siendo:

a = Coeficiente corrector que tiene en cuenta:

- Un incremento distinto de 8° C entre las temperaturas interior y exterior (esta última tomada a las 15 horas del mes considerado).

- Una OMD distinta de 11° C.

DET_s = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento a la sombra.

DET_m = Diferencia equivalente de temperatura a la hora considerada para el cerramiento soleado.

b = Coeficiente corrector que considera el color de la cara exterior de la pared.

- Color oscuro, b=1.

- Color medio, b=0,78

- Color claro, b=0,55.

R_S = Máxima insolación, correspondiente al mes y latitud supuestos, para la orientación considerada.

R_m = Máxima insolación, correspondiente al mes de Julio y a 40° de latitud Norte, para la orientación considerada.

Calor por transmisión a través de paredes, techos y puertas interiores, suelos y ventanas "Qstm"

$Q_{stm} = U \cdot A \cdot (T_e - T_i)$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m K). Obtenido según CTE DB-HE 1.

A = Superficie del cerramiento (m).

T_e = Temperatura de diseño al otro lado del cerramiento (°K).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

Calor sensible por infiltraciones de aire exterior "Qsi"

$Q_{si} = V_{ae} \cdot 0{,}33 \cdot (T_e - T_i)$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m /h).

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K).

T_i = Temperatura interior de diseño del local (°K).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$V_r = V \cdot n$

Siendo:

V = Volumen del local (m).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

Calor sensible por aportaciones internas "Qsai"

$Q_{sai} = Q_{sil} + Q_{sp} + Q_{sad}$

Siendo:

Q_{sil} = Ganancia interna de calor sensible por Iluminación (W).

Q_{sp} = Ganancia interna de calor sensible debida a los Ocupantes (W).

Q_{sad} = Ganancia interna de calor sensible motores eléctricos, ordenadores, etc(W).

Calor sensible por aire de ventilación "Qsv"

$Q_{sv} = Vv \cdot 0{,}33 \cdot (T_e - T_i)$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m /h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

T_e = Temperatura exterior de diseño (°K). Es la temperatura de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

T_i = Temperatura interior de diseño (°K).

Carga térmica latente "Qlt"

Qlt = Qli + Qlai + Qlv

Siendo:

Qli = Calor latente por infiltraciones de aire exterior (W).

Qlai = Calor latente por aportaciones internas (W).

Qlv = Calor latente por aire de ventilación (W).

Calor latente por infiltraciones de aire exterior "Qli"

$Q_{li} = V_{ae} \cdot 0{,}84 \cdot (W_e - W_i)$

Siendo:

V_{ae} = Caudal de aire exterior caliente que se introduce en el local (m /h).

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga).

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

El caudal de aire exterior se estima por la tasa de Renovación Horaria "V_r".

$Vr = V \cdot n$

Siendo:

V = Volumen del local (m).

n = Número de renovaciones por hora (ren/h).

Calor latente por aportaciones internas "Qlai"

$Q_{lai} = Q_{lp} + Q_{lad}$

Siendo:

Q_{lp} = Ganancia interna de calor latente debida a los Ocupantes (W).

Q_{lad} = Ganancia interna de calor latente por Aparatos diversos (cafetera, freidora, etc) (W).

Calor latente por aire de ventilación "Qlv"

$Q_{lv} = Vv \cdot 0{,}84 \cdot (W_e - W_i)$

Siendo:

Vv = Caudal de aire exterior necesario para la ventilación del local (m /h). Estimado según RITE (Real Decreto 1027/2007) y CTE DB-HS 3.

W_e = Humedad absoluta del aire exterior (gw/kga). Es la humedad de la localidad del proyecto o la proporcionada por el recuperador de energía.

W_i = Humedad absoluta del aire interior (gw/kga).

4.3 Transmitancia térmica de los cerramientos "U"

$U = 1 / (1/h_i + 1/h_e + \sum_i e_i/\lambda_i + r_c + r_f)$

Siendo:

U = Transmitancia térmica del cerramiento (W/m K).

$1/h_i$ = Resistencia térmica superficial interior (m K / W).

$1/h_e$ = Resistencia térmica superficial exterior (m K / W).

e = Espesor de las láminas del cerramiento (m).

λ = Conductividad térmica de las láminas del cerramiento (W/m K).

r_c = Resistencia térmica de la cámara de aire (m K / W).

r_f = Resistencia térmica del forjado (m K / W).

4.4 Condensaciones

Temperatura superficial interior y temperatura en la caras interiores del cerramiento

$T_X = T_{X-1} - [(T_i - T_e) \cdot R_{(x,x-1)}/R_T]$

Siendo:

T_X = Temperatura en la cara x (°C).

T_{X-1}= Temperatura en la cara x-1 (°C).

T_i = Temperatura interior (°C).

T_e = Temperatura exterior (°C).

$R_{(x,x-1)}$ = Resistencia térmica de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (m K / W).

R_T = Resistencia térmica total del cerramiento (m K / W).

Presión de vapor de saturación en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento

$Pvs_X = e\,[A - B/T_X]$

Siendo:

Pvs_X = Presión de vapor de saturación en la cara x (bar).

T_X = Temperatura en la cara x (°K).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

Presión de vapor en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento

$Pv_X = Pv_{X-1} - [(Pv_i - Pv_e) \cdot Rv_{(x,\,x-1)} / Rv_T]$

Siendo:

Pv_X = Presión de vapor en la cara x (mbar).

Pv_{X-1} = Presión de vapor en la cara x-1 (mbar).

Pv_i = Presión de vapor interior (mbar).

Pv_e = Presión de vapor exterior (mbar).

$Rv_{(x, x-1)}$ = Resistencia al vapor de la lámina comprendida entre las superficies x y x-1 (MN· s/g).

Rv_T = Resistencia al vapor total del cerramiento (MN· s/g).

Temperatura de rocío en la superficie interior y en las caras interiores del cerramiento

$T_{Rx} = B /(A - \ln Pv_x)$

Siendo:

T_{Rx} = Temperatura de rocío en la cara x (°K).

Pv_x = Presión de vapor en la cara x (bar).

A, B = Coeficientes en función de la temperatura en la cara x.

4.5 Cálculo hidráulico

Emplearemos las siguientes fórmulas:

$$H = Z + (P/y) \; ; \; y = y \times g \; ; \; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Energía por unidad de peso (mcr).

z = Cota (m).

P/y = Altura de presión (mcr).

y = Peso específico fluido.

y = Densidad fluido (kg/m).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s .

h_f = Pérdidas de energía por unidad de peso (mcr).

a) Tuberías y válvulas.

$$H_i - H_j = h_{ij} = r_{ij} \times Q_{ij}^{n} + m_{ij} \times Q_{ij}$$

Darcy - Weisbach :

$$r_{ij} = 10^9 \times 8 \times f \times L \times y / (y \times g \times D^5 \times 1000) \; ; \; n = 2$$

$$m_{ij} = 10^6 \times 8 \times k \times y / (y \times g \times D^4 \times 1000)$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times \nu)$$

$$f = 0.25 / [lg_{10}(\varepsilon / (3.7 \times D) + 5.74 / Re^{0.9})]$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería (m).

D = Diámetro de tubería o válvula (mm).

Q = Caudal (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

ν = Viscosidad cinemática del fluido (m /s).

k = Coeficiente de pérdidas en válvula (adimensional).

b) Cálculos Térmicos.

Caudal demandado por las unidades interiores

$$m_i = Pf_i / (hv - hl) \; ; \; Ql_i = m_i \times 1000 / \square l \; ; \; Qv_i = m_i \times 1000 / \square v$$

Siendo:

m_i = Caudal másico unidad i (Kg/s).

Ql_i = Caudal volumétrico del líquido unidad i (l/s).

Qv_i = Caudal volumétrico del vapor unidad i (l/s).

Pf_i = Potencia frigorífica total unidad i (kW).

hv = Entalpía específica del vapor (kJ/kg).

hl = Entalpía específica del líquido (kJ/kg).

ρl = Densidad líquido (kg/m^3).

ρv = Densidad vapor (kg/m^3).

4.6 Cálculo de los conductos.

Emplearemos las siguientes fórmulas:

$$Pt_i = Ptj + \Delta Ptij$$

$$Pt = Ps + Pd$$

$$Pd = \rho/2 \cdot v$$

$$vij = 1000 \cdot |Qij| / 3,6 \cdot Aij$$

Siendo:

Pt = Presión total (Pa).
Ps = Presión estática (Pa).
Pd = Presión dinámica (Pa).
ΔPt = Pérdida de presión total (Energía por unidad de volumen) (Pa).
ρ = Densidad del fluido (kg/m^3).
v = Velocidad del fluido (m/s).
Q = Caudal (m^3/h).
A = Area (mm).

Conductos

$$\Delta Ptij = rij \cdot Qij$$

$$rij = 10^9 \cdot 8 \cdot \rho \cdot fij \cdot Lij / 12,96 \cdot \pi^2 \cdot Deij^5$$

$$f = 0,25 / [lg_{10} (\varepsilon/3,7De + 5,74/Re^{0,9})]^2$$

$$Re = \rho \cdot 4 \cdot |Qij| / 3,6 \cdot \mu \cdot \pi \cdot Deij$$

Siendo:

f = Factor de fricción en conductos (adimensional).
L = Longitud de cálculo (m).
De = Diámetro equivalente (mm).
ε = Rugosidad absoluta del conducto (mm).
Re = Número de Reynolds (adimensional).
μ = Viscosidad absoluta fluido (kg/ms).

Componentes

$$\Delta Ptij = mij \cdot Qij$$

$$m_{ij} = 10^6 \cdot \rho \cdot C_{ij} / 12{,}96 \cdot 2 \cdot A_{ij}^2$$

C_{ij} = Coeficiente de pérdidas en el componente (relación entre la presión total y la presión dinámica) (Adimensional).

4.7 Resultados cálculos cargas térmicas.

ZONA ZM1. PLANTA BAJA.

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Sala de reuniones	660	53	152		673	10	1692	220	1912	
Oficina	736	61	183		791	10	1948	245	2193	
Oficina			17		314	10	364	98	462	
Oficina	2090	534	277		1634	10	4988	490	5478	
Sala de reuniones	377	497	81		387	10	1476	125	1601	
Oficina	4567	314	507		506	10	6483	147	6630	
Oficina	1722	131	141		291	10	2514	98	2612	
Aula	6156	504	513		2547	10	10692	1323	12015	
Aula	5747	461	477		2165	10	9735	1127	10862	
SUMA	22055	2555	2348		9308		39893	3873	43766	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Sala de reuniones	0	329	10	362	1096	1458	
Oficina	0	235	10	258	1223	1482	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	470	10	517	2446	2963	
Sala de reuniones	0	188	10	207	626	833	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Aula	0	1269	10	1396	6605	8001	
Aula	0	1081	10	1189	5626	6815	
SUMA		3901		4291	19334	23625	

Carga Total Zona (W)	67391	Carga Sensible Total Zona (W)	43766

ZONA ZM2. PLANTA PRIMERA

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina	1132	62	227		416	10	2021	147	2168	
Sala de reuniones			2		890	10	981	282	1263	
Oficina	1968	153	150		254	10	2778	98	2876	
Oficina	566	273	127		447	10	1554	147	1701	
Oficina	12387	1225	1040		3989	10	20505	1176	21681	

Oficina	1252	538	82		439	10	2542	147	2689	
Oficina	377	476	75		287	10	1336	98	1434	
Oficina	649	46	132		487	10	1445	147	1592	
Sala de estar		423	9		208	10	704	24	728	
Oficina	4685	345	505		493	10	6631	147	6778	
Oficina	377	21	75		167	10	704	49	753	
SUMA	23393	3562	2424		8077		41202	2462	43664	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Sala de reuniones	0	423	10	465	1409	1874	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	1128	10	1241	5871	7112	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Sala de estar	0	94	10	103	117	220	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	47	10	52	245	297	
SUMA		2585		2844	12290	15134	

Carga Total Zona (W)	58797	Carga Sensible Total Zona (W)	43664

ZONA ZM3. PLANTA SEGUNDA

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina	3473	1859	860		4759	10	12046	1372	13418	
Oficina	710	137	94		301	10	1366	98	1464	
Oficina	992	163	132		416	10	1873	147	2020	
Oficina	1132	147	150		423	10	2037	147	2184	
Oficina	710	125	94		292	10	1343	98	1441	
Oficina	710	140	94		301	10	1370	98	1468	
Sala de reuniones	378	50	188		684	10	1430	220	1650	
Sala de ordenadores	4328	584	771		2780	10	9309	910	10219	
Sala de estar		462	3		314	10	857	35	892	
SUMA	12433	3667	2386		10270		31632	3125	34757	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	1316	10	1448	6850	8298	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Sala de reuniones	0	329	10	362	1096	1458	

Sala de ordenadores	0	1740	10	1914	4540	6454	
Sala de estar	0	141	10	155	176	331	
SUMA		4090		4499	15597	20096	

Carga Total Zona (W)	54853	Carga Sensible Total Zona (W)	34757

ZONA ZM4. PLANTA TERCERA

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina	1136	141	150		279	10	1877	98	1975	
Oficina	852	145	113		321	10	1574	98	1672	
Oficina	852	106	113		299	10	1507	98	1605	
Oficina	2533	343	470		505	10	4236	147	4383	
Oficina	568	115	75		272	10	1133	98	1231	
Oficina	710	127	94		296	10	1350	98	1448	
Oficina	1131	144	150		426	10	2036	147	2183	
Oficina	3604	1419	912		4864	10	11879	1421	13300	
Sala de reuniones	229	29	113		587	10	1054	188	1242	
Oficina	795	112	105		298	10	1441	98	1539	
Sala de estar		467	2		314	10	861	35	896	
Sala de reuniones	153	510	75		575	10	1444	188	1632	
SUMA	12563	3658	2372		9036		30392	2714	33106	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	1363	10	1499	7094	8593	
Sala de reuniones	0	282	10	310	939	1249	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Sala de estar	0	141	10	155	176	331	
Sala de reuniones	0	282	10	310	939	1249	
SUMA		2914		3205	13550	16755	

Carga Total Zona (W)	49861	Carga Sensible Total Zona (W)	33106

ZONA ZM5. CUARTA

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina	171	31	84		262	10	603	98	701	
Oficina	1485	247	355		494	10	2839	147	2986	

Oficina	171	31	84		262	10	603	98	701	
Oficina	682	105	90		269	10	1261	98	1359	
Oficina	682	106	90		270	10	1263	98	1361	
Oficina	636	110	84		268	10	1208	98	1306	
Oficina	772	123	102		323	10	1452	98	1550	
Oficina	794	125	105		330	10	1489	98	1587	
Oficina		440	14		607	10	1167	196	1363	
Oficina	908	144	120		317	10	1638	98	1736	
Oficina	841	381	118		294	10	1797	98	1895	
Oficina		360			267	10	690	98	788	
Sala de reuniones	214	190	105		683	10	1311	220	1531	
Sala de estar		530			303	10	916	35	951	
Archivo		493	2		324	10	901	69	970	
Sala de ordenadores					1374	10	1511	125	1636	
Sala de ordenadores		20			1273	10	1422	94	1516	
Oficina	2590	779	502		3712	10	8341	1078	9419	
SUMA	9946	4215	1855		11632		30413	2944	33357	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	141	10	155	734	889	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	188	10	207	979	1186	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	94	10	103	489	592	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Sala de reuniones	0	329	10	362	1096	1458	
Sala de estar	0	141	10	155	176	331	
Archivo	0	60	10	66	343	409	
Sala de ordenadores	0	1240	10	1364	626	1990	
Sala de ordenadores	0	1180	10	1298	470	1768	
Oficina	0	1034	10	1137	5382	6519	
SUMA		5279		5807	14696	20503	

Carga Total Zona (W)	53860	Carga Sensible Total Zona (W)	33357

ZONA ZM6. PLANTA QUINTA

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina	2651	651	549		680	10	4984	196	5180	
Oficina	1079	314	143		427	10	2159	147	2306	
Oficina	1051	478	139		292	10	2156	98	2254	

Oficina	367	212	181		424	10	1302	147	1449	
Oficina	306	170	150		313	10	1033	98	1131	
Oficina	214	275	105		288	10	970	98	1068	
Oficina		168			256	10	466	98	564	
Oficina	1704	415	226		449	10	3073	147	3220	
Oficina	1136	258	150		294	10	2022	98	2120	
Oficina	1363	327	181		330	10	2421	98	2519	
Oficina	2260	603	301		769	10	4326	245	4571	
Oficina		530			505	10	1138	147	1286	
Oficina	291	166	143		308	10	999	98	1097	
Oficina		427			263	10	759	98	857	
Sala de estar		638	2		414	10	1159	47	1206	
Oficina		295			130	10	468	49	516	
Sala de reuniones		174	33		790	10	1097	251	1348	
Oficina		873	18		1860	10	3026	539	3565	
Oficina		214	7		297	10	570	98	668	
Oficina		683			416	10	1209	147	1356	
SUMA	12422	7871	2328		9505		35339	2944	38283	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	240	10	264	979	1243	
Oficina	0	180	10	198	734	932	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	180	10	198	734	932	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	180	10	198	734	932	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	300	10	330	1223	1553	
Oficina	0	180	10	198	734	932	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Sala de estar	0	188	10	207	235	442	
Oficina	0	60	10	66	245	311	
Sala de reuniones	0	376	10	414	1252	1666	
Oficina	0	660	10	726	2691	3417	
Oficina	0	120	10	132	489	621	
Oficina	0	180	10	198	734	932	
SUMA		3804		4184	14696	18880	

Carga Total Zona (W)	57163	Carga Sensible Total Zona (W)	38283

ZONA ZM7. PLANTA SEXTA

	CARGA SENSIBLE									
Local	Qsr(W)	Qstr(W)	Qstm(W)	Qsi(W)	Qsai(W)	Fs(%)	Qs(W)	Qsv(W)	Qst(W)	Qse(W)
Oficina					285	10	314	104	418	
Oficina					286	10	315	104	419	

Oficina					281	10	309	104	413	
Oficina					599	10	659	208	867	
Oficina					266	10	293	104	397	
Oficina			18		847	10	952	260	1212	
Oficina					252	10	277	104	381	
SUMA			18		2816		3117	988	4105	

	CARGA LATENTE						
Local	Qli(W)	Qlai(W)	Fs(%)	Ql(W)	Qlv(W)	Qlt(W)	Qle(W)
Oficina	0	120	10	132	504	636	
Oficina	0	120	10	132	504	636	
Oficina	0	120	10	132	504	636	
Oficina	0	240	10	264	1008	1272	
Oficina	0	120	10	132	504	636	
Oficina	0	300	10	330	1259	1589	
Oficina	0	120	10	132	504	636	
SUMA		1140		1254	4787	6041	

Carga Total Zona (W)	10146	Carga Sensible Total Zona (W)	4105

RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO EDIFICIO.

	SENSIBLE		LATENTE		Qt
ZONA	Qst (W)	Qse (W)	Qlt (W)	Qle (W)	Qst + Qlt (W)
ZM1	43766		23625		67391
ZM2	43664		15134		58797
ZM3	34757		20096		54853
ZM4	33106		16755		49861
ZM5	33357		20503		53860
ZM6	38283		18880		57163
ZM7	4105		6041		10146
SUMA	231036		121034		352071

Carga Total Edificio (W)	**352071**	**Carga Sensible Total Edificio (W)**	**231036**

RESUMEN CARGA TÉRMICA VERANO HORA A HORA (KW).

ZONA / MES	1	2	3	4	5	6	7	8
ZM1 / Junio						34.87	37.875	39.102
ZM1 / Julio						37.759	39.078	40.689
ZM1 / Agosto						40.904	41.511	42.949
ZM1 / Septiembre						42.09	43.317	44.191
ZM2 / Junio						31.402	34.36	35.906
ZM2 / Julio						33.56	35.378	37.104
ZM2 / Agosto						36.303	37.322	38.804
ZM2 / Septiembre						38.181	39.188	40.216
ZM3 / Junio						36.669	38.797	38.935

ZM3 / Julio						38.152	39.008	39.718
ZM3 / Agosto						38.013	38.557	40.068
ZM3 / Septiembre						36.002	37.359	39.511
ZM4 / Junio						31.826	33.732	33.775
ZM4 / Julio						33.214	34.015	34.584
ZM4 / Agosto						33.189	33.672	35.04
ZM4 / Septiembre						31.587	32.628	34.653
ZM5 / Junio						35.484	37.737	37.946
ZM5 / Julio						36.985	38.019	38.75
ZM5 / Agosto						37.215	37.906	39.342
ZM5 / Septiembre						35.603	37.05	39.049
ZM6 / Junio						34.461	36.847	36.935
ZM6 / Julio						36.195	37.355	38.019
ZM6 / Agosto						36.326	37.088	38.656
ZM6 / Septiembre						34.206	35.654	38.036
ZM7 / Junio						8.312	8.681	8.687
ZM7 / Julio						8.6	8.597	8.709
ZM7 / Agosto						8.6	8.597	8.709
ZM7 / Septiembre						8.101	8.466	8.477

ZONA / MES	9	10	11	12	13	14	15	16
ZM1 / Junio	40.732	41.759	43.895	46.388	49.314	52.397	54.241	52.705
ZM1 / Julio	42.353	43.959	46.256	48.309	51.861	54.877	56.6	55.06
ZM1 / Agosto	45.024	47.167	50.256	53.057	57.201	60.521	62.134	60.22
ZM1 / Septiembre	46.379	49.273	53.386	57.136	62.089	65.856	67.391*	64.89
ZM2 / Junio	37.239	38.316	39.568	40.995	42.867	44.616	46.076	44.924
ZM2 / Julio	38.519	40.005	41.459	42.705	45.02	46.786	48.171	46.983
ZM2 / Agosto	40.667	42.696	44.98	46.996	49.947	52.058	53.32	51.796
ZM2 / Septiembre	42.397	45.129	48.425	51.385	55.13	57.664	58.797*	56.759
ZM3 / Junio	39.054	38.37	39.446	41.411	43.801	45.952	47.484	46.703
ZM3 / Julio	40.043	39.963	41.21	42.793	45.6	47.639	48.986	48.03
ZM3 / Agosto	41.339	42.128	44.142	46.239	49.234	51.263	52.184	50.328
ZM3 / Septiembre	41.516	43.328	46.295	49.038	52.342	54.396	54.853*	51.801
ZM4 / Junio	33.823	33.206	33.876	36.441	38.725	40.714	42.2	41.412
ZM4 / Julio	34.806	34.712	35.533	37.877	40.515	42.411	43.727	42.751
ZM4 / Agosto	36.162	36.84	39.155	41.383	44.219	46.085	47.008	45.106
ZM4 / Septiembre	36.536	38.038	41.525	44.375	47.51	49.358	49.861*	46.712
ZM5 / Junio	38.487	38.54	39.696	41.517	43.672	45.545	46.959	46.432
ZM5 / Julio	39.451	40.032	41.338	42.776	45.311	47.07	48.351	47.666
ZM5 / Agosto	40.851	42.114	44.109	45.966	48.669	50.412	51.355	49.866
ZM5 / Septiembre	41.178	43.285	46.153	48.553	51.55	53.298	53.86*	51.281
ZM6 / Junio	37.286	37.258	38.585	41.107	44.628	47.464	49.412	49.377
ZM6 / Julio	38.594	39.155	40.653	42.799	46.696	49.402	51.182	50.938
ZM6 / Agosto	40.232	41.642	43.947	46.546	50.58	53.217	54.617	53.357

ZM6 / Septiembre	40.468	42.883	46.199	49.381	53.64	56.193	57.163*	54.519
ZM7 / Junio	8.813	8.787	9.053	9.451	9.697	10.036	10.146*	10.036
ZM7 / Julio	8.814	8.899	9.149	9.385	9.741	10.041	10.136	10.041
ZM7 / Agosto	8.814	8.899	9.149	9.385	9.741	10.041	10.136	10.041
ZM7 / Septiembre	8.477	8.581	8.85	9.1	9.494	9.831	9.942	9.831

ZONA / MES	17	18	19	20	21	22	23	24
ZM1 / Junio	51.235	39.743						
ZM1 / Julio	53.373	40.738						
ZM1 / Agosto	57.684	40.769						
ZM1 / Septiembre	61.303	38.67						
ZM2 / Junio	44.355	32.182						
ZM2 / Julio	46.188	32.934						
ZM2 / Agosto	50.104	32.816						
ZM2 / Septiembre	53.971	31.157						
ZM3 / Junio	45.652	39.96						
ZM3 / Julio	46.683	40.64						
ZM3 / Agosto	47.862	40.539						
ZM3 / Septiembre	47.957	38.867						
ZM4 / Junio	40.464	35.14						
ZM4 / Julio	41.511	35.808						
ZM4 / Agosto	42.742	35.704						
ZM4 / Septiembre	42.982	34.11						
ZM5 / Junio	45.764	42.506						
ZM5 / Julio	46.73	43.13						
ZM5 / Agosto	47.936	43.029						
ZM5 / Septiembre	48.108	41.469						
ZM6 / Junio	48.947	45.265						
ZM6 / Julio	50.21	46.107						
ZM6 / Agosto	51.458	45.812						
ZM6 / Septiembre	51.128	43.38						
ZM7 / Junio	9.779	9.365						
ZM7 / Julio	9.792	9.376						
ZM7 / Agosto	9.792	9.376						
ZM7 / Septiembre	9.579	9.167						

EQUIPOS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO.

ZONA ZM1.

Fluido: Agua.
Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 67,391

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Aula	20016	12015
Aula	17677	10862
Sala de reuniones	3370	1912
Oficina	7520	6630
Oficina	3204	2612
Oficina	3675	2193
Oficina	1054	462
Oficina	8442	5478
Sala de reuniones	2434	1601

ZONA ZM2.

Fluido: Agua.

Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 58,797

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Sala de reuniones	3138	1263
Oficina	3468	2876
Oficina	3057	2168
Oficina	2590	1701
Oficina	28793	21681
Oficina	3578	2689
Oficina	2027	1434
Oficina	2482	1592
Sala de estar	948	728
Oficina	7667	6778
Oficina	1050	753

ZONA ZM3.

Fluido: Agua.
Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 54,853

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	3073	2184
Oficina	2034	1441
Oficina	2060	1468
Oficina	2909	2020
Oficina	2057	1464
Oficina	21716	13418
Sala de reuniones	3108	1650
Sala de ordenadores	16673	10219
Sala de estar	1223	892

ZONA ZM4.

Fluido: Agua.
Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 49,861

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Sala de reuniones	2491	1242
Oficina	5272	4383
Oficina	2567	1975
Oficina	2264	1672
Oficina	1823	1231
Oficina	2197	1605
Oficina	2040	1448
Oficina	3072	2183
Oficina	2131	1539
Oficina	21893	13300
Sala de estar	1227	896
Sala de reuniones	2882	1632

ZONA ZM5.

Fluido: Agua.
Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 53,86

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	3875	2986
Oficina	1293	701
Oficina	1293	701
Oficina	1951	1359
Oficina	1953	1361
Oficina	1898	1306
Oficina	2142	1550
Oficina	2180	1587
Oficina	2328	1736
Oficina	2549	1363
Oficina	1409	788
Oficina	2488	1895
Sala de reuniones	2989	1531
Sala de estar	1282	951
Archivo	1379	970
Sala de ordenadores	3626	1636
Sala de ordenadores	3284	1516
Oficina	15939	9419

ZONA ZM6.

Fluido: Agua.
Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 57,163

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	6423	5180
Oficina	4152	3220
Oficina	2741	2120
Oficina	3140	2519
Oficina	6124	4571
Oficina	3238	2306
Oficina	2875	2254
Oficina	2218	1286
Oficina	2381	1449
Oficina	1718	1097
Oficina	1752	1131
Oficina	1689	1068
Oficina	1185	564
Oficina	828	516
Oficina	1478	857
Sala de estar	1648	1206
Sala de reuniones	3013	1348
Oficina	6982	3565
Oficina	1289	668
Oficina	2288	1356

ZONA ZM7.

Fluido: Agua.
Sistema: Fan-Coils, recirculación aire interior y toma aire exterior

VERANO

Unidad Exterior: P_{TFG} (kW): 10,146

Condiciones usuales

- Tª agua entrada batería Fan-coils: 7º.
- Tª agua salida batería Fan-coils: 12º.

Unidades Interiores:

LOCAL	Pot. total refrig. (W)	Pot. sens. refrig. (W)
Oficina	1049	413
Oficina	2139	867
Oficina	1033	397
Oficina	1017	381
Oficina	1054	418
Oficina	1055	419
Oficina	2800	1212

RESUMEN EQUIPOS PRODUCCIÓN FRÍO Y CALOR.

Fluido: Agua				Verano (Refrigeración)		Caudal vent.
Sistema	Zona-Máquina	Unidad	Local	Pt (kW)	Ps (kW)	(m /h)
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM1	Exterior		67,391	43,766	3.556,8
		Interior	Aula	20,016	12,015	1.215
		Interior	Aula	17,677	10,862	1.035
		Interior	Sala de reuniones	3,37	1,912	201,6
		Interior	Oficina	7,519	6,63	135
		Interior	Oficina	3,204	2,611	90
		Interior	Oficina	3,675	2,193	225
		Interior	Oficina	1,054	0,462	90
		Interior	Oficina	8,441	5,479	450
		Interior	Sala de reuniones	2,434	1,601	115,2
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM2	Exterior		58,797	43,664	2.260,8
		Interior	Sala de reuniones	3,138	1,263	259,2
		Interior	Oficina	3,468	2,876	90
		Interior	Oficina	3,057	2,168	135
		Interior	Oficina	2,59	1,701	135
		Interior	Oficina	28,793	21,681	1.080
		Interior	Oficina	3,578	2,689	135
		Interior	Oficina	2,027	1,435	90
		Interior	Oficina	2,482	1,592	135
		Interior	Sala de estar	0,948	0,728	21,6
		Interior	Oficina	7,667	6,778	135
		Interior	Oficina	1,05	0,753	45
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM3	Exterior		54,853	34,757	2.869,2
		Interior	Oficina	3,073	2,184	135
		Interior	Oficina	2,034	1,441	90
		Interior	Oficina	2,06	1,468	90
		Interior	Oficina	2,909	2,02	135
		Interior	Oficina	2,057	1,464	90
		Interior	Oficina	21,716	13,418	1.260

		Interior	Sala de reuniones	3,108	1,65	201,6
		Interior	Sala de ordenadores	16,673	10,219	835,2
		Interior	Sala de estar	1,223	0,892	32,4
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM4	Exterior		49,861	33,106	2.493
		Interior	Sala de reuniones	2,491	1,242	172,8
		Interior	Oficina	5,272	4,383	135
		Interior	Oficina	2,567	1,975	90
		Interior	Oficina	2,264	1,672	90
		Interior	Oficina	1,823	1,231	90
		Interior	Oficina	2,197	1,605	90
		Interior	Oficina	2,04	1,448	90
		Interior	Oficina	3,072	2,183	135
		Interior	Oficina	2,131	1,539	90
		Interior	Oficina	21,893	13,3	1.305
		Interior	Sala de estar	1,227	0,896	32,4
		Interior	Sala de reuniones	2,881	1,632	172,8
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM5	Exterior		53,86	33,357	2.703,66
		Interior	Oficina	3,875	2,986	135
		Interior	Oficina	1,293	0,701	90
		Interior	Oficina	1,293	0,701	90
		Interior	Oficina	1,951	1,359	90
		Interior	Oficina	1,953	1,361	90
		Interior	Oficina	1,898	1,306	90
		Interior	Oficina	2,142	1,55	90
		Interior	Oficina	2,18	1,587	90
		Interior	Oficina	2,328	1,736	90
		Interior	Oficina	2,549	1,363	180
		Interior	Oficina	1,409	0,788	90
		Interior	Oficina	2,488	1,895	90
		Interior	Sala de reuniones	2,989	1,531	201,6
		Interior	Sala de estar	1,282	0,951	32,4
		Interior	Archivo	1,379	0,97	63,06
		Interior	Sala de ordenadores	3,626	1,636	115,2
		Interior	Sala de ordenadores	3,284	1,516	86,4
		Interior	Oficina	15,939	9,419	990
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM6	Exterior		57,163	38,283	2.703,6
		Interior	Oficina	6,423	5,18	180
		Interior	Oficina	4,152	3,22	135
		Interior	Oficina	2,741	2,12	90
		Interior	Oficina	3,14	2,519	90
		Interior	Oficina	6,124	4,571	225
		Interior	Oficina	3,238	2,306	135
		Interior	Oficina	2,875	2,254	90
		Interior	Oficina	2,217	1,286	135
		Interior	Oficina	2,381	1,449	135
		Interior	Oficina	1,718	1,097	90
		Interior	Oficina	1,752	1,131	90
		Interior	Oficina	1,689	1,068	90
		Interior	Oficina	1,185	0,564	90
		Interior	Oficina	0,828	0,516	45
		Interior	Oficina	1,478	0,857	90
		Interior	Sala de estar	1,648	1,206	43,2

		Interior	Sala de reuniones	3,013	1,348	230,4
		Interior	Oficina	6,982	3,565	495
		Interior	Oficina	1,289	0,668	90
		Interior	Oficina	2,288	1,356	135
Fan-Coils,rec.a.t.ext.	ZM7	Exterior		10,146	4,105	855
		Interior	Oficina	1,049	0,413	90
		Interior	Oficina	2,139	0,867	180
		Interior	Oficina	1,033	0,397	90
		Interior	Oficina	1,017	0,381	90
		Interior	Oficina	1,054	0,417	90
		Interior	Oficina	1,055	0,419	90
		Interior	Oficina	2,8	1,212	225

4.8 Resultados cálculos hidráulicos.

Datos Generales Instalación

Fluido refrigerante: Agua

Cálculo por: Darcy - Weisbach
Densidad fluido: 1000 kg/m
Viscosidad cinemática del fluido: 0.0000011 m /s
Pérdidas secundarias: 5 %
Velocidad máxima: 3 m/s
Tª entrada Unidad Terminal (ºC):
- Radiadores (sistema bitubo): 75
- Radiadores (sistema monotubo, primer radiador): 75
- Fancoils (frío): 7
- Fancoils (calor): 70

Salto térmico (ºC):
- Radiadores (sistema bitubo): 10
- Radiadores (sistema monotubo, salto térmico total en serie): 10
- Fancoils (frío): 5
- Fancoils (calor): 10
- Suelo radiante: 5

Coeficiente convección h(W/m ºC): 11

Red planta Baja

Zona ZM1 del estudio cargas térmicas.

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	1	27		Gen.agua fría			3,55			5,041		

1	1	2	0,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,014	22,9	1,06
3	3	4		V3V	K=0,5	0,02	3,55	65	68,9	0,025		0,95
4	5	4		V3V	K=0,5	0,02	3,55	65	68,9	0,025		0,95
5	6	4		V3V	K=0,5	0,02	0	65	16,1	5,108		0
2	2	3	0,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,006	22,9	1,06
7	6	26	0,26	Tubería	PP3.2/0,1		0	90	65,4	0	0	0
26	26	27	1	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,023	22,9	1,06
5	5	6		VC	K=0,5	0,02	3,55	65	68,9	0,025		0,95
6	6	7	0,38	Acumulador			3,55			0,02		
7	7	8		VC	K=0,5	0,02	3,55	65	68,9	0,025		0,95
201	25	181	8,08	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,185	22,9	1,06
27	30	31		Fancoil			0,19			1,01		
28	32	33		Fancoil			0,19			1,01		
29	34	35		Fancoil			0,22			1,5		
35	46	47		Fancoil			0,19			1,01		
36	48	49		Fancoil			0,11			1,02		
37	50	51		Fancoil			0,19			1,01		
38	52	53		Fancoil			0,19			1,01		
39	54	55		Fancoil			0,19			1,01		
40	56	57		Fancoil			0,22			1,5		
41	58	59		Fancoil			0,22			1,5		
42	60	61		Fancoil			0,22			1,5		
43	62	63		Fancoil			0,19			1,01		
53	31	69		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	2,259		0,51
54	70	30	0,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,014	17,6	0,45
55	71	70		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
56	72	71		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
57	177	72	2,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,043	17,6	0,45
58	87	73	4,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,36	90	65,4	0,096	20,6	1
190	73	169	3,14	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,17	90	65,4	0,058	18,4	0,94
61	82	141	2,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,23	63	45,8	0,046	18,6	0,75
62	83	137	2,49	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,23	63	45,8	0,046	18,6	0,75
63	78	83	3,99	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,01	63	45,8	0,051	12,9	0,61
64	82	77	3,99	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,01	63	45,8	0,051	12,9	0,61
65	77	76		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
66	74	78		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
67	33	74		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,838		0,51
68	75	32	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
69	76	75		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
70	82	81		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
71	79	83		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
72	35	79		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	0,421		0,59
73	80	34	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,007	23	0,52
74	81	80		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
76	63	85		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	2,354		0,51
77	86	85		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
107	125	134	3,94	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,053	13,4	0,45
111	131	126	3,93	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,053	13,4	0,45
124	121	126	0,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
125	122	121		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
126	47	122		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,633		0,51
127	123	46	0,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45

128	124	123		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
129	125	124		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
131	127	131	1,02	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,023	23	0,43
132	128	127		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
133	49	128		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,72		0,54
134	129	48	0,35	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,008	23	0,43
135	130	129		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
136	134	130		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
139	177	171	0,83	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,17	90	65,4	0,015	18,4	0,94
141	152	157	3,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,32	75	54,4	0,09	25,9	1
142	147	152	3,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,027	2,1	75	54,4	0,076	21,4	0,9
144	137	142	3,08	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,53	63	45,8	0,087	28,1	0,93
145	146	141	3,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,53	63	45,8	0,087	28,1	0,93
147	156	151	3,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,027	2,1	75	54,4	0,076	21,4	0,9
148	161	156	3,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,32	75	54,4	0,09	25,9	1
150	141	140		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
151	138	137		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
152	51	138		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,034		0,51
153	139	50	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
154	140	139		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
155	146	145		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
156	143	142		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
157	53	143		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,207		0,51
158	144	52	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
159	145	144		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
160	151	150		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
161	148	147		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
162	55	148		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,371		0,51
163	149	54	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
164	150	149		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
165	156	155		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
166	153	152		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
167	57	153		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	1,002		0,59
168	154	56	0,36	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,008	23	0,52
169	155	154		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
170	161	160		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
171	158	157		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
172	59	158		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	1,183		0,59
173	159	58	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,007	23	0,52
174	160	159		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
175	162	166		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
190	163	169	3,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	2,95	90	65,4	0,063	16,1	0,88
178	164	163		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
179	61	164		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	1,606		0,59
180	165	60	0,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,01	23	0,52
181	166	165		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
187	174	62		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
188	175	174		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
141	179	136	5,22	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,119	22,9	1,06
142	172	87	4,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,112	22,9	1,06
143	136	175	6,13	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,108	17,6	0,45
144	87	86	5,23	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,092	17,6	0,45

146	135	136		Fancoil			0,11			1,02		
140	177	136	4,63	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,36	90	65,4	0,095	20,6	1
141	135	130		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
142	130	131		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
145	131	132	0,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
146	136	134		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,111		0,54
147	134	135		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
148	135	136	0,19	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,004	23	0,43
149	138	139		Fancoil			0,11			1,02		
150	138	140		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
151	140	141		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
153	141	136	0,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
154	139	142		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,951		0,54
155	142	143		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
156	143	144	0,19	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,004	23	0,43
156	132	136	3,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,08	23	0,43
157	144	136	3,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,08	23	0,43
141	132	133		Fancoil			0,22			1,5		
142	131	136		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
143	134	137		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
144	133	134		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	0,036		0,59
145	135	132	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,007	23	0,52
146	136	135		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
147	139	140		Fancoil			0,19			1,01		
148	138	143		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
149	141	144		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
150	140	141		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,673		0,51
151	142	139	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
152	143	142		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
153	131	138	2,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,059	23	0,52
154	138	77	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,083	23,8	0,62
155	78	144	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,083	23,8	0,62
156	144	137	2,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,059	23	0,52
155	144	145		Fancoil			0,19			1,01		
156	143	149		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
158	147	146		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
159	145	147		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,883		0,51
160	148	144	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
161	149	148		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
159	162	143	3,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,73	75	54,4	0,123	35,3	1,17*
160	143	161	2,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,54	75	54,4	0,09	30,8	1,09
161	163	146	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,73	75	54,4	0,123	35,3	1,17
162	146	157	2,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,54	75	54,4	0,09	30,8	1,09
161	151	150	1,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,027	1,91	75	54,4	0,019	17,9	0,82
162	150	146	1,89	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,72	63	45,8	0,066	35,1	1,04
163	147	151	1,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,027	1,91	75	54,4	0,028	17,9	0,82
164	151	142	1,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,72	63	45,8	0,05	35,1	1,04
165	150	152	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
166	152	153		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
167	154	155		Fancoil			0,19			1,01		
167	153	154		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
169	155	156		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,324		0,51

170	156	151		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
171	78	131	1,18	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,028	23,8	0,62
172	77	134	1,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,046	23,8	0,62
173	125	157	1,22	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
174	157	158		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
175	158	159		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
176	160	161		Fancoil			0,11			1,02		
176	159	160	0,41	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,009	23	0,43
178	161	162		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,577		0,54
179	162	163		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
180	163	126	1,39	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,032	23	0,43
181	141	166	2,13	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,049	23	0,43
182	166	167		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
183	168	169		Fancoil			0,11			1,02		
184	167	168		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
185	169	170		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,934		0,54
186	170	165		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
187	165	137	1,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,038	23	0,43
188	179	14	21	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,48	22,9	1,06
189	172	25	21	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,48	22,9	1,06
201	26	181	12,37	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,283	22,9	1,06
186	168	169		Bomba circ.			3,55			11		
186	8	167	0,67	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,015	22,9	1,06
187	167	168		VC	K=0,5	0,02	3,55	65	68,9	0,025		0,95
188	169	168		VC	K=0,5	0,02	3,55	65	68,9	0,025		0,95
189	168	14	18,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,55	90	65,4	0,427	22,9	1,06
188	69	169		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
189	169	73	2,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,047	17,6	0,45
190	168	162	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	2,95	90	65,4	0,056	16,1	0,88
189	168	171	2,04	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,17	90	65,4	0,038	18,4	0,94
188	168	132	1,89	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,044	23	0,52
189	169	136	2,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,059	23	0,52

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	24	59	35
27	24	64,041	40,041
2	24	58,986	34,986
3	24	58,981	34,981
5	24	58,931	34,931
6	24	64,064	40,064
4	24	58,956	34,956
26	24	64,064	40,064
6	24	58,906	34,906
7	24	58,886	34,886
8	24	58,861	34,861
14	24	69,369	45,369
25	24	64,531	40,531
181	24	64,346	40,346
30	3	68,542	65,542
31	3	67,532	64,532
32	3	67,836	64,836
33	3	66,826	63,826

34	3	67,86	64,86
35	3	66,36	63,36
46	3	67,727	64,727
47	3	66,717	63,717
48	3	67,78	64,78
49	3	66,76	63,76
50	3	67,933	64,933
51	3	66,923	63,923
52	3	68,02	65,02
53	3	67,01	64,01
54	3	68,106	65,106
55	3	67,096	64,096
56	3	68,154	65,154
57	3	66,654	63,654
58	3	68,245	65,245
59	3	66,745	63,745
60	3	68,455	65,455
61	3	66,955	63,955
62	5,4	68,587	63,187
63	5,4	67,577	62,177
69	3	65,273	62,273
70	3	68,557	65,557
71	3	68,624	65,624
72	3	68,632	65,632
73	3	65,219	62,219
74	3	65,987	62,987
75	3	67,841	64,841
76	3	67,909	64,909
77	3	67,916	64,916
78	3	65,98	62,98
79	3	65,938	62,938
80	3	67,867	64,867
81	3	67,958	64,958
82	3	67,968	64,968
83	3	65,929	62,929
85	3	65,222	62,222
86	3	65,215	62,215
87	3	65,123	62,123
121	3	66,077	63,077
122	3	66,084	63,084
123	3	67,743	64,743
124	3	67,811	64,811
125	3	67,818	64,818
126	3	66,061	63,061
127	3	66,032	63,032
128	3	66,04	63,04
129	3	67,788	64,788
130	3	67,863	64,863
131	3	66,008	63,008
134	3	67,871	64,871
136	3	68,77	65,77
137	3	65,882	62,882

138	3	65,89	62,89
139	3	67,939	64,939
140	3	68,007	65,007
141	3	68,014	65,014
142	3	65,796	62,796
143	3	65,803	62,803
144	3	68,026	65,026
145	3	68,094	65,094
146	3	68,101	65,101
147	3	65,718	62,718
148	3	65,725	62,725
149	3	68,112	65,112
150	3	68,179	65,179
151	3	68,187	65,187
152	3	65,642	62,642
153	3	65,652	62,652
154	3	68,162	65,162
155	3	68,253	65,253
156	3	68,263	65,263
157	3	65,552	62,552
158	3	65,561	62,561
159	3	68,252	65,252
160	3	68,343	65,343
161	3	68,353	65,353
162	3	68,566	65,566
163	3	65,339	62,339
164	3	65,349	62,349
165	3	68,465	65,465
166	3	68,556	65,556
171	3	68,659	65,659
172	3	65,011	62,011
174	3	68,654	65,654
175	3	68,662	65,662
177	3	68,674	65,674
179	3	68,889	65,889
135	3	68,48	65,48
136	3	67,46	64,46
130	3	68,555	65,555
131	3	68,563	65,563
132	3	68,578	65,578
134	3	65,348	62,348
135	3	65,34	62,34
136	3	65,336	62,336
136	3	68,497	65,497
138	3	68,399	65,399
139	3	67,379	64,379
140	3	68,474	65,474
141	3	68,482	65,482
142	3	65,429	62,429
143	3	65,42	62,42
144	3	65,416	62,416
131	3	67,775	64,775

132	3	67,667	64,667
133	3	66,167	63,167
134	3	66,131	63,131
135	3	67,675	64,675
136	3	67,765	64,765
137	3	66,122	63,122
138	3	67,834	64,834
139	3	67,753	64,753
140	3	66,743	63,743
141	3	66,07	63,07
142	3	67,759	64,759
143	3	67,827	64,827
144	3	66,063	63,063
143	3	68,443	65,443
144	3	68,362	65,362
145	3	67,352	64,352
146	3	65,462	62,462
147	3	65,469	62,469
148	3	68,368	65,368
149	3	68,435	65,435
150	3	68,167	65,167
151	3	65,745	62,745
152	3	68,162	65,162
153	3	68,155	65,155
154	3	68,087	65,087
155	3	67,077	64,077
156	3	65,753	62,753
157	3	67,79	64,79
158	3	67,782	64,782
159	3	67,707	64,707
160	3	67,698	64,698
161	3	66,678	63,678
162	3	66,101	63,101
163	3	66,093	63,093
165	3	65,92	62,92
166	3	67,965	64,965
167	3	67,957	64,957
168	3	67,882	64,882
169	3	66,862	63,862
170	3	65,928	62,928
169	24	69,82	45,82
168	24	58,82	34,82*
167	24	58,845	34,845
168	24	69,796	45,796
169	3	65,266	62,266
168	3	68,621	65,621
169	3	65,277	62,277

NOTA:

* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
30	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
32	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
34	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
46	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
48	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
50	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
52	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
54	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
56	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
58	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
60	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
62	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
135	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
138	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
132	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
139	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
144	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
154	Aula	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
160	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
168	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15

Resultados Generadores

Agua fría

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Pot.Elet. (kW)
1	27	Enf. Solo Frío	30RBS	070A	66,7	30,1

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9{,}81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
186	3,55	11	65	589,35

Red planta 1 y 2

Zonas ZM2 y ZM3 del estudio cargas térmicas.

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	1	27		Gen.agua fría			6,14			6,359		
1	1	2	0,19	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,005	23,7	1,23
3	3	4		V3V	K=0,5	0,02	6,14	80	80,9	0,039		1,19
4	5	4		V3V	K=0,5	0,02	6,14	80	80,9	0,039		1,19
5	6	4		V3V	K=0,5	0,02	0	80	16,1	6,423		0
2	2	3	0,29	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,007	23,7	1,23
7	6	26	0,25	Tubería	PP3.2/0,1		0	90	65,4	0	0	0
26	26	27	0,6	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,014	23,7	1,23
5	5	6		VC	K=0,5	0,02	6,14	80	80,9	0,039		1,19
6	6	7	0,39	Acumulador			6,14			0,02		
7	7	8		VC	K=0,5	0,02	6,14	80	80,9	0,039		1,19
12	13	12		VC	K=0,5	0,02	6,14	80	80,9	0,039		1,19
11	11	12		Bomba circ.			6,14			11,5		
10	11	10		VC	K=0,5	0,02	6,14	80	80,9	0,039		1,19
9	10	9	0,38	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,009	23,7	1,23
8	9	8	2,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,064	23,7	1,23
200	14	13	4,85	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,115	23,7	1,23
201	25	181	5,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,135	23,7	1,23
201	26	181	2,84	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,067	23,7	1,23
20	20	21		Fancoil			0,22			1,5		
21	23	24		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
22	24	25		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
23	25	20	0,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,021	23	0,52
24	21	22		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	0,606		0,59
25	22	27		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
26	28	29		Fancoil			0,19			1,01		
27	30	31		Fancoil			0,11			1,02		
28	32	33		Fancoil			0,19			1,01		
30	36	37		Fancoil			0,11			1,02		
31	38	39		Fancoil			0,11			1,02		
32	40	41		Fancoil			0,11			1,02		
33	42	43		Fancoil			0,11			1,02		
34	44	45		Fancoil			0,11			1,02		
35	46	47		Fancoil			0,19			1,01		
37	50	51		Fancoil			0,19			1,01		
38	52	53		Fancoil			0,11			1,02		
39	54	55		Fancoil			0,11			1,02		

40	56	57		Fancoil			0,19			1,01		
41	58	59		Fancoil			0,11			1,02		
42	60	61		Fancoil			0,11			1,02		
43	62	63		Fancoil			0,11			1,02		
45	64	114	2,68	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,091	34	0,87
46	120	64	0,36	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,71	50	36,2	0,008	21,8	0,69
47	29	65		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,517		0,51
48	66	28		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
49	67	66		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
50	68	67		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
51	119	68	1,61	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,028	17,6	0,45
53	31	69		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,171		0,54
54	70	30	0,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,019	23	0,43
55	71	70		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
56	72	71		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
57	177	72	2,44	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,056	23	0,43
58	87	73	4,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,42	63	45,8	0,114	24,4	0,86
59	136	177	4,18	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,42	63	45,8	0,102	24,4	0,86
60	73	168	2,45	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,31	63	45,8	0,051	21	0,8
65	77	76		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
66	74	78		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
67	33	74		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,954		0,51
68	75	32	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
69	76	75		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
75	168	84	1,19	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,027	23	0,43
76	63	85		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,522		0,54
77	86	85		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
78	86	173	3,86	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,089	23	0,43
79	87	173	3,34	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,76	90	65,4	0,047	14,2	0,82
80	92	87	11,46	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,34	90	65,4	0,042	3,7	0,4
81	91	136	12,01	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,34	63	45,8	0,263	21,9	0,81
82	93	92	5,25	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,23	63	45,8	0,098	18,6	0,75
83	88	92		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
84	37	88		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,192		0,54
85	89	36	0,51	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,012	23	0,43
86	90	89		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
87	91	90		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
88	93	96	3,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,055	15,6	0,68
89	94	96	1,67	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,026	15,6	0,68
90	95	135	4,56	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,071	15,6	0,68
91	94	114	1,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,01	63	45,8	0,017	12,9	0,61
92	108	94	2,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,048	23	0,43
93	95	107	2,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,059	23	0,43
94	113	95	0,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,01	63	45,8	0,012	12,9	0,61
95	97	102	0,72	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
96	98	97		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
97	39	98		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,89		0,54
98	99	38	0,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,012	23	0,43
99	100	99		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
100	101	100		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
101	103	108	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
102	104	103		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54

103	41	104		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,709		0,54
104	105	40	0,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,011	23	0,43
105	106	105		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
106	107	106		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
108	119	125	4,77	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,076	15,9	0,58
109	113	119	3,06	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,104	34	0,87
110	126	120	4,83	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,077	15,9	0,58
112	109	114	0,73	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
113	110	109		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
114	43	110		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,779		0,54
115	111	42	0,88	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,02	23	0,43
116	112	111		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
117	113	112		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
118	115	120	0,94	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,021	23	0,43
119	116	115		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
120	45	116		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,579		0,54
121	117	44	0,51	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,012	23	0,43
122	118	117		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
123	119	118		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
124	121	126	0,71	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,012	17,6	0,45
125	122	121		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
126	47	122		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,45		0,51
127	123	46	0,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
128	124	123		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
129	125	124		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
138	178	136	3,83	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,76	90	65,4	0,054	14,2	0,82
139	177	171	1,46	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,31	63	45,8	0,031	21	0,8
140	157	163	4,07	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,061	14,9	0,66
141	152	157	3,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,98	50	36,2	0,139	39,9	0,95
142	147	152	3,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	50	36,2	0,094	26,6	0,77
143	142	147	2,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,68	50	36,2	0,059	20,1	0,66
144	137	142	3,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,57	50	36,2	0,045	14,5	0,55
145	146	141	3,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,57	50	36,2	0,045	14,5	0,55
146	151	146	2,97	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,68	50	36,2	0,06	20,1	0,66
147	156	151	3,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	50	36,2	0,094	26,6	0,77
148	161	156	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,98	50	36,2	0,138	39,9	0,95
149	162	161	4,07	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,06	14,9	0,66
150	141	140		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
151	138	137		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
152	51	138		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,221		0,51
153	139	50	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
154	140	139		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
155	146	145		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
156	143	142		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
157	53	143		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,29		0,54
158	144	52	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
159	145	144		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
160	151	150		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
161	148	147		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
162	55	148		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,409		0,54
163	149	54	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
164	150	149		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54

165	156	155		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
166	153	152		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
167	57	153		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,618		0,51
168	154	56	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
169	155	154		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
170	161	160		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
171	158	157		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
172	59	158		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,875		0,54
173	159	58	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
174	160	159		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
175	162	166		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
176	176	162	2,31	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,2	63	45,8	0,041	17,8	0,73
177	163	167	2,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,2	63	45,8	0,041	17,8	0,73
178	164	163		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
179	61	164		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,996		0,54
180	165	60	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
181	166	165		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
182	167	168	3,29	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,2	63	45,8	0,058	17,8	0,73
183	170	169		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
184	171	170		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
185	171	176	3,79	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,2	63	45,8	0,067	17,8	0,73
186	173	172	0,63	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,87	75	54,4	0,024	38,8	1,23*
187	174	62		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
188	175	174		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
189	178	175	4,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,11	90	65,4	0	0	0,03
190	179	178	0,93	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,87	90	65,4	0,014	15,3	0,85
191	180	181		Fancoil			0,11			1,02		
192	169	180	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
193	181	84		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,177		0,54
194	182	135	1,13	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,018	15,6	0,68
195	182	101	2,71	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,062	23	0,43
196	182	91	4,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,23	63	45,8	0,091	18,6	0,75
197	93	102	1,45	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,033	23	0,43
198	26	27	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,012	23	0,52
199	133	23	0,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,021	23	0,52
200	183	184		Fancoil			0,19			1,01		
201	133	185		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
202	185	183		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
197	179	14	15	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,355	23,7	1,23
198	172	25	15	Tubería	PP3.2/0,1	0,023	6,14	110	79,8	0,355	23,7	1,23
199	180	181		Fancoil			0,19			1,01		
200	185	184		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
201	182	179		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
202	181	182		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,043		0,51
203	183	180	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
204	184	183		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
203	141	185	4,31	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,38	40	29	0,089	20,7	0,58
204	185	77	2,53	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,045	17,6	0,45
205	137	179	4,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,38	40	29	0,089	20,7	0,58
206	179	78	2,53	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,045	17,6	0,45
197	133	125	5,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,141	23,8	0,62
198	178	179		Fancoil			0,22			1,5		

199	181	182		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
200	182	183		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
201	183	178	0,38	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,009	23	0,52
202	179	180		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	0,275		0,59
203	180	185		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
204	186	187		Fancoil			0,19			1,01		
205	188	189		Fancoil			0,11			1,02		
207	192	193		Fancoil			0,19			1,01		
208	194	195		Fancoil			0,11			1,02		
209	196	197		Fancoil			0,19			1,01		
210	198	199		Fancoil			0,11			1,02		
211	200	201		Fancoil			0,19			1,01		
212	202	203		Fancoil			0,19			1,01		
213	204	205		Fancoil			0,19			1,01		
214	206	207		Fancoil			0,19			1,01		
215	208	209		Fancoil			0,19			1,01		
216	210	211		Fancoil			0,19			1,01		
218	214	215		Fancoil			0,19			1,01		
219	216	217		Fancoil			0,19			1,01		
221	218	263	2,68	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,98	50	36,2	0,107	39,9	0,95
222	269	218	0,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	50	36,2	0,011	26,6	0,77
223	187	219		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,162		0,51
224	220	186		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
225	221	220		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
226	222	221		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
227	268	222	1,61	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,028	17,6	0,45
229	189	223		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,114		0,54
230	224	188	0,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,019	23	0,43
231	225	224		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
232	226	225		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
233	320	226	2,44	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,056	23	0,43
234	236	227	4,15	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,39	63	45,8	0,097	23,5	0,84
235	279	320	4,18	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,39	63	45,8	0,098	23,5	0,84
236	227	311	2,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,28	63	45,8	0,049	20,1	0,78
242	311	233		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
243	217	234		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	2,475		0,51
244	235	234		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
245	235	316	3,99	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,07	17,6	0,45
246	236	316	3,85	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,08	90	65,4	0,067	17,5	0,92
247	241	236	11,81	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,58	90	65,4	0,059	5	0,47
248	240	279	12,01	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,58	63	45,8	0,359	29,9	0,96
249	242	241	4,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,39	63	45,8	0,101	23,5	0,84
250	237	241	0,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,01	17,6	0,45
251	193	237		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,981		0,51
252	238	192	0,51	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,009	17,6	0,45
253	239	238		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
254	240	239		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
255	242	243	6,14	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,28	63	45,8	0,123	20,1	0,78
257	244	325	6,69	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,28	63	45,8	0,135	20,1	0,78
258	243	263	1,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,02	14,9	0,66
259	257	243	2,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,037	17,6	0,45
260	244	256	2,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,045	17,6	0,45

261	262	244	0,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,014	14,9	0,66
262	246	242	2,29	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,053	23	0,43
263	247	246		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
264	195	247		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,657		0,54
265	248	194	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
266	249	248		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
267	250	249		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
268	252	257	0,52	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,009	17,6	0,45
269	253	252		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
270	197	253		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,443		0,51
271	254	196	0,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,008	17,6	0,45
272	255	254		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
273	256	255		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
274	268	274	5,93	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,094	15,9	0,58
275	262	268	3,06	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,98	50	36,2	0,122	39,9	0,95
276	275	269	5,93	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,094	15,9	0,58
277	258	263	0,73	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
278	259	258		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
279	199	259		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,468		0,54
280	260	198	0,27	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,006	23	0,43
281	261	260		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
282	262	261		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
283	264	269	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,013	17,6	0,45
284	265	264		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
285	201	265		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,248		0,51
286	266	200	0,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,008	17,6	0,45
287	267	266		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
288	268	267		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
289	270	275	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,013	17,6	0,45
290	271	270		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
291	203	271		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,059		0,51
292	272	202	0,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,008	17,6	0,45
293	273	272		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
294	274	273		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
295	321	279	3,83	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,08	90	65,4	0,067	17,5	0,92
296	320	314	1,46	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,28	63	45,8	0,029	20,1	0,78
299	290	295	3,53	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,68	50	36,2	0,071	20,1	0,66
300	285	290	2,97	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,49	40	29	0,099	33,2	0,74
301	280	285	4,1	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,055	13,4	0,45
302	289	284	4,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,055	13,4	0,45
303	294	289	2,97	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,49	40	29	0,099	33,2	0,74
304	299	294	3,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,68	50	36,2	0,071	20,1	0,66
307	284	283		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
308	281	280		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
309	205	281		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,937		0,51
310	282	204	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
311	283	282		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
312	289	288		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
313	286	285		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
314	207	286		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,047		0,51
315	287	206	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
316	288	287		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51

317	294	293		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
318	291	290		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
319	209	291		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,244		0,51
320	292	208	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
321	293	292		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
322	299	298		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
323	296	295		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
324	211	296		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,386		0,51
325	297	210	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
326	298	297		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
332	305	309		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
333	319	305	2,31	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,17	63	45,8	0,039	17	0,71
334	306	310	2,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,17	63	45,8	0,039	17	0,71
335	307	306		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
336	215	307		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,933		0,51
337	308	214	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
338	309	308		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
339	310	311	3,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,17	63	45,8	0,056	17	0,71
340	313	312		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
341	314	313		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
342	314	319	3,83	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,17	63	45,8	0,065	17	0,71
343	316	315	0,63	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,27	90	65,4	0,012	19,6	0,97
344	317	216		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
345	318	317		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
346	321	318	4,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	90	65,4	0	0,1	0,06
347	322	321	0,93	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,27	90	65,4	0,018	19,6	0,97
348	323	324		Fancoil			0,11			1,02		
349	312	323	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
350	324	233		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,104		0,54
352	325	250	2,85	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,066	23	0,43
353	325	240	3,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,39	63	45,8	0,091	23,5	0,84
356	277	181	0,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,021	23	0,52
357	326	327		Fancoil			0,19			1,01		
358	277	328		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
359	328	326		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
362	330	331		Fancoil			0,11			1,02		
363	335	334		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
364	332	329		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
365	331	332		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,716		0,54
366	333	330	0,4	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,009	23	0,43
367	334	333		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
368	284	335	4,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,099	23	0,43
370	280	329	4,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,099	23	0,43
374	322	179	3	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,27	90	65,4	0,059	19,6	0,97
375	315	172	3	Tubería	Mult.Pol/Al/PEX/0,1	0,025	3,27	90	73	0,034	11,2	0,78
217	212	213		Fancoil			0,11			1,02		
306	305	304	4,07	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,98	50	36,2	0,162	39,9	0,95
305	304	299	3,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,87	50	36,2	0,111	31,9	0,85
298	295	300	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,87	50	36,2	0,11	31,9	0,85
297	300	306	4,08	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,98	50	36,2	0,163	39,9	0,95
331	303	302		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
330	302	212	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43

329	213	301		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,587		0,54
328	301	300		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
327	304	303		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
366	279	329	0,69	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,016	23	0,43
367	329	330		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
368	330	331		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
369	332	333		Fancoil			0,11			1,02		
369	331	332		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
371	333	334		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,287		0,54
372	236	334	1	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,023	23	0,43
374	277	274	4,75	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,113	23,8	0,62
374	223	335		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
375	335	227		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
372	218	333	1,24	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,022	17,6	0,45
373	333	219		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
374	334	185	1,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,042	23	0,52
371	327	332		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,86		0,51
372	332	333		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
373	333	334	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
374	334	275	4,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,102	23,8	0,62
374	69	335		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
375	335	73	2,06	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,047	23	0,43
375	65	336		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
376	336	64	1,45	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,026	17,6	0,45
374	184	336		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,208		0,51
375	336	337		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
376	337	26	1,33	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,031	23	0,52
377	337	126	5,45	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,13	23,8	0,62

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	24	59	35
27	24	65,359	41,359
2	24	58,995	34,995
3	24	58,989	34,989
5	24	58,91	34,91
6	24	65,373	41,373
4	24	58,949	34,949
26	24	65,373	41,373
6	24	58,871	34,871
7	24	58,851	34,851
8	24	58,812	34,812
14	24	70,045	46,045
25	24	65,575	41,575
13	24	70,16	46,16
12	24	70,199	46,199
11	24	58,699	34,699*
10	24	58,739	34,739
9	24	58,748	34,748
181	24	65,44	41,44
20	9	68,703	59,703
21	9	67,203	58,203
22	9	66,598	57,598

23	9	68,825	59,825
24	9	68,815	59,815
25	9	68,724	59,724
26	9	66,576	57,576
27	9	66,588	57,588
28	9	68,891	59,891
29	9	67,881	58,881
30	9	69,362	60,362
31	9	68,342	59,342
32	9	68,768	59,768
33	9	67,758	58,758
36	9	69,264	60,264
37	9	68,244	59,244
38	9	69,11	60,11
39	9	68,09	59,09
40	9	69,026	60,026
41	9	68,006	59,006
42	9	69,063	60,063
43	9	68,043	59,043
44	9	68,968	59,968
45	9	67,948	58,948
46	9	68,896	59,896
47	9	67,886	58,886
50	9	68,902	59,902
51	9	67,892	58,892
52	9	68,937	59,937
53	9	67,917	58,917
54	9	68,997	59,997
55	9	67,977	58,977
56	9	69,101	60,101
57	9	68,091	59,091
58	9	69,229	60,229
59	9	68,209	59,209
60	9	69,29	60,29
61	9	68,27	59,27
62	11,4	69,593	58,193
63	11,4	68,573	57,173
64	9	66,331	57,331
65	9	66,364	57,364
66	9	68,959	59,959
67	9	69,027	60,027
68	9	69,034	60,034
69	9	66,171	57,171
70	9	69,38	60,38
71	9	69,455	60,455
72	9	69,464	60,464
73	9	66,115	57,115
74	9	66,805	57,805
75	9	68,774	59,774
76	9	68,842	59,842
77	9	68,849	59,849
78	9	66,798	57,798

84	9	66,194	57,194
85	9	66,051	57,051
86	9	66,043	57,043
87	9	66,001	57,001
88	9	66,052	57,052
89	9	69,276	60,276
90	9	69,351	60,351
91	9	69,359	60,359
92	9	66,044	57,044
93	9	66,142	57,142
94	9	66,223	57,223
95	9	69,179	60,179
96	9	66,197	57,197
97	9	66,192	57,192
98	9	66,2	57,2
99	9	69,122	60,122
100	9	69,197	60,197
101	9	69,205	60,205
102	9	66,175	57,175
103	9	66,289	57,289
104	9	66,297	57,297
105	9	69,037	60,037
106	9	69,112	60,112
107	9	69,12	60,12
108	9	66,272	57,272
109	9	66,257	57,257
110	9	66,265	57,265
111	9	69,084	60,084
112	9	69,159	60,159
113	9	69,167	60,167
114	9	66,24	57,24
115	9	66,36	57,36
116	9	66,368	57,368
117	9	68,98	59,98
118	9	69,055	60,055
119	9	69,063	60,063
120	9	66,339	57,339
121	9	66,428	57,428
122	9	66,436	57,436
123	9	68,912	59,912
124	9	68,979	59,979
125	9	68,987	59,987
126	9	66,416	57,416
133	9	68,846	59,846
135	9	69,25	60,25
136	9	69,622	60,622
137	9	66,664	57,664
138	9	66,671	57,671
139	9	68,908	59,908
140	9	68,976	59,976
141	9	68,983	59,983
142	9	66,619	57,619

143	9	66,627	57,627
144	9	68,945	59,945
145	9	69,02	60,02
146	9	69,028	60,028
147	9	66,56	57,56
148	9	66,568	57,568
149	9	69,004	60,004
150	9	69,079	60,079
151	9	69,087	60,087
152	9	66,465	57,465
153	9	66,473	57,473
154	9	69,107	60,107
155	9	69,174	60,174
156	9	69,182	60,182
157	9	66,327	57,327
158	9	66,335	57,335
159	9	69,237	60,237
160	9	69,312	60,312
161	9	69,32	60,32
162	9	69,38	60,38
163	9	66,266	57,266
164	9	66,274	57,274
165	9	69,297	60,297
166	9	69,372	60,372
167	9	66,225	57,225
168	9	66,167	57,167
169	9	69,406	60,406
170	9	69,481	60,481
171	9	69,489	60,489
172	9	65,93	56,93
173	9	65,954	56,954
174	9	69,668	60,668
175	9	69,676	60,676
176	9	69,421	60,421
177	9	69,52	60,52
178	9	69,676	60,676
179	9	69,69	60,69
180	9	69,391	60,391
181	9	68,371	59,371
182	9	69,268	60,268
183	9	68,771	59,771
184	9	67,761	58,761
185	9	68,839	59,839
179	9	66,753	57,753
180	9	68,813	59,813
181	9	67,803	58,803
182	9	66,76	57,76
183	9	68,819	59,819
184	9	68,887	59,887
185	9	68,894	59,894
178	6	68,488	62,488
179	6	66,988	60,988

180	6	66,713	60,713
181	6	68,597	62,597
182	6	68,588	62,588
183	6	68,497	62,497
185	6	66,703	60,703
186	6	68,655	62,655
187	6	67,645	61,645
188	6	69,291	63,291
189	6	68,271	62,271
192	6	69,103	63,103
193	6	68,093	62,093
194	6	68,941	62,941
195	6	67,921	61,921
196	6	68,834	62,834
197	6	67,824	61,824
198	6	68,859	62,859
199	6	67,839	61,839
200	6	68,743	62,743
201	6	67,733	61,733
202	6	68,649	62,649
203	6	67,639	61,639
204	6	68,737	62,737
205	6	67,727	61,727
206	6	68,792	62,792
207	6	67,782	61,782
208	6	68,89	62,89
209	6	67,88	61,88
210	6	68,961	62,961
211	6	67,951	61,951
214	6	69,235	63,235
215	6	68,225	62,225
216	8,4	69,538	61,138
217	8,4	68,528	60,128
218	6	66,453	60,453
219	6	66,482	60,482
220	6	68,723	62,723
221	6	68,79	62,79
222	6	68,798	62,798
223	6	66,156	60,156
224	6	69,309	63,309
225	6	69,384	63,384
226	6	69,392	63,392
227	6	66,14	60,14
233	6	66,197	60,197
234	6	66,053	60,053
235	6	66,046	60,046
236	6	66,043	60,043
237	6	66,112	60,112
238	6	69,112	63,112
239	6	69,18	63,18
240	6	69,187	63,187
241	6	66,102	60,102

242	6	66,203	60,203
243	6	66,327	60,327
244	6	68,962	62,962
246	6	66,256	60,256
247	6	66,264	60,264
248	6	68,948	62,948
249	6	69,023	63,023
250	6	69,031	63,031
252	6	66,373	60,373
253	6	66,38	60,38
254	6	68,842	62,842
255	6	68,91	62,91
256	6	68,917	62,917
257	6	66,364	60,364
258	6	66,363	60,363
259	6	66,371	60,371
260	6	68,865	62,865
261	6	68,94	62,94
262	6	68,948	62,948
263	6	66,346	60,346
264	6	66,478	60,478
265	6	66,485	60,485
266	6	68,751	62,751
267	6	68,819	62,819
268	6	68,826	62,826
269	6	66,465	60,465
270	6	66,572	60,572
271	6	66,58	60,58
272	6	68,657	62,657
273	6	68,725	62,725
274	6	68,732	62,732
275	6	66,559	60,559
277	6	68,619	62,619
279	6	69,546	63,546
280	6	66,782	60,782
281	6	66,79	60,79
282	6	68,742	62,742
283	6	68,81	62,81
284	6	68,817	62,817
285	6	66,728	60,728
286	6	66,735	60,735
287	6	68,797	62,797
288	6	68,865	62,865
289	6	68,872	62,872
290	6	66,629	60,629
291	6	66,636	60,636
292	6	68,896	62,896
293	6	68,964	62,964
294	6	68,971	62,971
295	6	66,558	60,558
296	6	66,565	60,565
297	6	68,967	62,967

298	6	69,035	63,035
299	6	69,042	63,042
305	6	69,315	63,315
306	6	66,285	60,285
307	6	66,292	60,292
308	6	69,24	63,24
309	6	69,308	63,308
310	6	66,246	60,246
311	6	66,189	60,189
312	6	69,336	63,336
313	6	69,411	63,411
314	6	69,419	63,419
315	6	65,963	59,963
316	6	65,976	59,976
317	6	69,605	63,605
318	6	69,613	63,613
319	6	69,354	63,354
320	6	69,448	63,448
321	6	69,613	63,613
322	6	69,632	63,632
323	6	69,321	63,321
324	6	68,301	62,301
325	6	69,097	63,097
326	6	68,544	62,544
327	6	67,534	61,534
328	6	68,611	62,611
329	6	66,882	60,882
330	6	68,626	62,626
331	6	67,606	61,606
332	6	66,89	60,89
333	6	68,635	62,635
334	6	68,71	62,71
335	6	68,718	62,718
212	6	69,062	63,062
213	6	68,042	62,042
304	6	69,153	63,153
303	6	69,145	63,145
302	6	69,07	63,07
301	6	66,455	60,455
300	6	66,447	60,447
329	6	69,531	63,531
330	6	69,523	63,523
331	6	69,448	63,448
332	6	69,373	63,373
333	6	68,353	62,353
334	6	66,066	60,066
335	6	66,148	60,148
333	6	66,475	60,475
332	6	66,674	60,674
333	6	66,667	60,667
334	6	66,661	60,661
335	9	66,163	57,163

336	9	66,357	57,357
336	9	66,553	57,553
337	9	66,546	57,546

NOTA:

* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
20	Sala de ordenadores	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
28	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
30	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
32	Sala de ordenadores	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
36	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
38	Sala de estar	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
40	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
42	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
44	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
46	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
50	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
52	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
54	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
56	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
58	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
60	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
62	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
180	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
183	Sala de ordenadores	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
180	Sala de ordenadores	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
178	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
186	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
188	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
192	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
194	Sala de estar	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
196	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
198	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
200	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
202	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15

204	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
206	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
208	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
210	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
214	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
216	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
323	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
326	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
330	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
212	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
332	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15

Resultados Generadores

Agua fría

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Pot.Elet. (kW)
1	27	Enf. Solo Frío	30RBS	100	99,9	45,5

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9,81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
11	6,14	11,5	65	1.065,67

Red planta 3

Zona ZM4 del estudio de cargas térmicas

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	1	27		Gen.agua fría			2,79			1,312		
1	1	2	0,34	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,005	14,5	0,83

3	3	4		V3V	K=0,5	0,02	2,79	50	53,1	0,044		1,26*
4	5	4		V3V	K=0,5	0,02	2,79	50	53,1	0,044		1,26
5	6	4		V3V	K=0,5	0,02	0	50	16,1	1,375		0
2	2	3	0,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,004	14,5	0,83
7	6	26	0,26	Tubería	PP3.2/0,1		0	90	65,4	0	0	0
26	26	27	0,74	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,011	14,5	0,83
5	5	6		VC	K=0,5	0,02	2,79	50	53,1	0,044		1,26
6	6	7	0,38	Acumulador			2,79			0,02		
7	7	8		VC	K=0,5	0,02	2,79	50	53,1	0,044		1,26
12	13	12		VC	K=0,5	0,02	2,79	50	53,1	0,044		1,26
11	11	12		Bomba circ.			2,79			5,5		
10	11	10		VC	K=0,5	0,02	2,79	50	53,1	0,044		1,26
9	10	9	0,38	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,005	14,5	0,83
8	9	8	4,27	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,062	14,5	0,83
200	14	13	5,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,082	14,5	0,83
201	25	181	8,08	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,117	14,5	0,83
201	26	181	2,6	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,038	14,5	0,83
188	172	173		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
189	173	174		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
190	176	177		Fancoil			0,19			1,01		
191	174	176	0,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
192	177	171		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,498		0,51
193	171	178		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
194	179	180		Fancoil			0,19			1,01		
195	181	182		Fancoil			0,19			1,01		
196	183	184		Fancoil			0,19			1,01		
197	185	186		Fancoil			0,11			1,02		
198	187	188		Fancoil			0,11			1,02		
199	189	190		Fancoil			0,11			1,02		
200	191	192		Fancoil			0,11			1,02		
201	193	194		Fancoil			0,11			1,02		
202	195	196		Fancoil			0,11			1,02		
203	197	198		Fancoil			0,19			1,01		
204	199	200		Fancoil			0,11			1,02		
205	201	202		Fancoil			0,11			1,02		
206	203	204		Fancoil			0,11			1,02		
207	205	206		Fancoil			0,11			1,02		
208	207	208		Fancoil			0,19			1,01		
209	209	210		Fancoil			0,11			1,02		
210	211	212		Fancoil			0,11			1,02		
211	213	214		Fancoil			0,11			1,02		
212	215	216	1,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,022	17,6	0,45
213	215	263	2,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,088	34	0,87
214	269	215	0,52	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,71	50	36,2	0,011	21,8	0,69
215	180	216		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,829		0,51
216	217	179		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
217	218	217		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
218	219	218		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
219	268	219	1,61	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,028	17,6	0,45
220	182	220		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,567		0,51
221	221	181	0,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,014	17,6	0,45
222	222	221		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51

223	223	222		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
224	324	223	2,44	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,043	17,6	0,45
225	238	224	4,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,34	63	45,8	0,102	21,9	0,81
226	283	324	4,18	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,34	63	45,8	0,091	21,9	0,81
227	224	315	2,45	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,15	63	45,8	0,04	16,4	0,7
228	233	288	2,44	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,033	13,4	0,45
229	234	284	2,49	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,033	13,4	0,45
230	229	234	2,98	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,052	17,6	0,45
231	233	228	2,98	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,052	17,6	0,45
232	228	227		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
233	225	229		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
234	184	225		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,247		0,51
235	226	183	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
236	227	226		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
237	233	232		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
238	230	234		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
239	186	230		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,332		0,54
240	231	185	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
241	232	231		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
242	315	235		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
243	214	236		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,811		0,54
244	237	236		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
245	237	320	4	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,092	23	0,43
246	238	320	3,34	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,68	90	65,4	0,045	13,4	0,8
247	243	238	11,46	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,34	90	65,4	0,042	3,7	0,4
248	242	283	12,01	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,34	63	45,8	0,263	21,9	0,81
249	244	243	5,25	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,23	63	45,8	0,098	18,6	0,75
250	239	243		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
251	188	239		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,49		0,54
252	240	187	0,51	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,012	23	0,43
253	241	240		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
254	242	241		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
255	244	245	5,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,082	15,6	0,68
256	246	329	5,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,089	15,6	0,68
257	245	263	1,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,01	63	45,8	0,017	12,9	0,61
258	257	245	2,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,048	23	0,43
259	246	256	2,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,059	23	0,43
260	262	246	0,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,01	63	45,8	0,012	12,9	0,61
261	247	244	2,17	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,05	23	0,43
262	248	247		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
263	190	248		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,186		0,54
264	249	189	0,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,01	23	0,43
265	250	249		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
266	251	250		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
267	252	257	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
268	253	252		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
269	192	253		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,006		0,54
270	254	191	0,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,011	23	0,43
271	255	254		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
272	256	255		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
273	274	282	3	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,072	23,8	0,62
274	268	274	4,77	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,076	15,9	0,58

275	262	268	3,06	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,104	34	0,87
276	275	269	4,77	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,076	15,9	0,58
277	280	275	2,98	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,071	23,8	0,62
278	258	263	0,73	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
279	259	258		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
280	194	259		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,086		0,54
281	260	193	0,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,01	23	0,43
282	261	260		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
283	262	261		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
284	264	269	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
285	265	264		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
286	196	265		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,884		0,54
287	266	195	0,36	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,008	23	0,43
288	267	266		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
289	268	267		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
290	270	275	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,013	17,6	0,45
291	271	270		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
292	198	271		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,747		0,51
293	272	197	0,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
294	273	272		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
295	274	273		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
296	276	280	0,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
297	277	276		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
298	200	277		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,57		0,54
299	278	199	1,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,03	23	0,43
300	279	278		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
301	282	279		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
302	282	281	2,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,039	13,4	0,45
303	325	283	3,83	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,68	90	65,4	0,051	13,4	0,8
304	324	318	1,46	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,15	63	45,8	0,024	16,4	0,7
305	304	310	4,08	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,93	50	36,2	0,147	36,1	0,9
306	299	304	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,82	50	36,2	0,099	28,5	0,8
307	294	299	3,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,63	50	36,2	0,062	17,4	0,61
308	289	294	2,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,52	40	29	0,11	37,1	0,79
309	284	289	3,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,074	23,8	0,62
310	293	288	3,14	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,075	23,8	0,62
311	298	293	2,95	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,52	40	29	0,11	37,1	0,79
312	303	298	3,56	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,63	50	36,2	0,062	17,4	0,61
313	308	303	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,82	50	36,2	0,099	28,5	0,8
314	309	308	4,08	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,93	50	36,2	0,147	36,1	0,9
315	288	287		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
316	285	284		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
317	202	285		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,398		0,54
318	286	201	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
319	287	286		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
320	293	292		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
321	290	289		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
322	204	290		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,547		0,54
323	291	203	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
324	292	291		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
325	298	297		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
326	295	294		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54

327	206	295		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,766		0,54
328	296	205	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
329	297	296		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
330	303	302		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
331	300	299		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
332	208	300		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,91		0,51
333	301	207	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
334	302	301		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
335	308	307		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
336	305	304		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
337	210	305		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,088		0,54
338	306	209	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
339	307	306		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
340	309	313		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
341	323	309	2,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,04	63	45,8	0,031	13,6	0,63
342	310	314	2,29	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,04	63	45,8	0,031	13,6	0,63
343	311	310		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
344	212	311		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,382		0,54
345	312	211	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
346	313	312		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
347	314	315	3,29	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,04	63	45,8	0,045	13,6	0,63
348	317	316		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
349	318	317		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
350	318	323	3,79	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,04	63	45,8	0,052	13,6	0,63
351	320	319	0,53	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	75	54,4	0,019	36,8	1,2
352	321	213		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
353	322	321		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
354	325	322	4,97	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,11	90	65,4	0	0	0,03
355	326	325	0,84	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,79	90	65,4	0,012	14,5	0,83
356	327	328		Fancoil			0,11			1,02		
357	316	327	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
358	328	235		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,534		0,54
359	329	251	2,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,067	23	0,43
360	329	242	4,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,23	63	45,8	0,091	18,6	0,75
361	175	178	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,009	17,6	0,45
362	281	172	0,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
363	330	331		Fancoil			0,11			1,02		
364	281	332		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
365	332	330		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
366	331	333		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,533		0,54
367	333	334		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
368	334	335	0,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,011	23	0,43
369	335	175	1,35	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,024	17,6	0,45
370	335	280	2,45	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,033	13,4	0,45
371	220	336		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
372	336	224		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
205	326	14	12	Tubería	Mult.Pol/Al/PEX/0,1	0,026	2,79	75	60	0,269	22,4	0,99
206	319	25	12	Tubería	Mult.Pol/Al/PEX/0,1	0,026	2,79	75	60	0,269	22,4	0,99

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	24	59	35
27	24	60,312	36,312

2	24	58,995	34,995
3	24	58,991	34,991
5	24	58,904	34,904
6	24	60,323	36,323
4	24	58,948	34,948
26	24	60,323	36,323
6	24	58,86	34,86
7	24	58,84	34,84
8	24	58,797	34,797
14	24	64,06	40,06
25	24	60,478	36,478
13	24	64,142	40,142
12	24	64,186	40,186
11	24	58,686	34,686*
10	24	58,729	34,729
9	24	58,735	34,735
181	24	60,361	36,361
171	12	61,368	49,368
172	12	62,967	50,967
173	12	62,959	50,959
174	12	62,891	50,891
175	12	61,352	49,352
176	12	62,876	50,876
177	12	61,866	49,866
178	12	61,361	49,361
179	12	62,998	50,998
180	12	61,988	49,988
181	12	63,504	51,504
182	12	62,494	50,494
183	12	62,871	50,871
184	12	61,861	49,861
185	12	62,914	50,914
186	12	61,894	49,894
187	12	63,37	51,37
188	12	62,35	50,35
189	12	63,215	51,215
190	12	62,195	50,195
191	12	63,132	51,132
192	12	62,112	50,112
193	12	63,18	51,18
194	12	62,16	50,16
195	12	63,078	51,078
196	12	62,058	50,058
197	12	63,002	51,002
198	12	61,992	49,992
199	12	62,908	50,908
200	12	61,888	49,888
201	12	62,947	50,947
202	12	61,927	49,927
203	12	63,021	51,021
204	12	62,001	50,001
205	12	63,131	51,131

206	12	62,111	50,111
207	12	63,203	51,203
208	12	62,193	50,193
209	12	63,292	51,292
210	12	62,272	50,272
211	12	63,439	51,439
212	12	62,419	50,419
213	14,4	63,696	49,296
214	14,4	62,676	48,276
215	12	61,137	49,137
216	12	61,159	49,159
217	12	63,066	51,066
218	12	63,133	51,133
219	12	63,141	51,141
220	12	60,927	48,927
221	12	63,519	51,519
222	12	63,586	51,586
223	12	63,594	51,594
224	12	60,912	48,912
225	12	61,614	49,614
226	12	62,877	50,877
227	12	62,945	50,945
228	12	62,952	50,952
229	12	61,606	49,606
230	12	61,562	49,562
231	12	62,921	50,921
232	12	62,996	50,996
233	12	63,004	51,004
234	12	61,554	49,554
235	12	60,961	48,961
236	12	60,866	48,866
237	12	60,858	48,858
238	12	60,81	48,81
239	12	60,861	48,861
240	12	63,382	51,382
241	12	63,457	51,457
242	12	63,465	51,465
243	12	60,853	48,853
244	12	60,951	48,951
245	12	61,032	49,032
246	12	63,285	51,285
247	12	61,001	49,001
248	12	61,009	49,009
249	12	63,224	51,224
250	12	63,299	51,299
251	12	63,307	51,307
252	12	61,098	49,098
253	12	61,106	49,106
254	12	63,143	51,143
255	12	63,218	51,218
256	12	63,226	51,226
257	12	61,081	49,081

258	12	61,066	49,066
259	12	61,074	49,074
260	12	63,19	51,19
261	12	63,265	51,265
262	12	63,273	51,273
263	12	61,049	49,049
264	12	61,166	49,166
265	12	61,174	49,174
266	12	63,086	51,086
267	12	63,161	51,161
268	12	63,169	51,169
269	12	61,148	49,148
270	12	61,238	49,238
271	12	61,245	49,245
272	12	63,018	51,018
273	12	63,086	51,086
274	12	63,093	51,093
275	12	61,224	49,224
276	12	61,31	49,31
277	12	61,318	49,318
278	12	62,939	50,939
279	12	63,014	51,014
280	12	61,295	49,295
281	12	62,983	50,983
282	12	63,022	51,022
283	12	63,728	51,728
284	12	61,521	49,521
285	12	61,529	49,529
286	12	62,954	50,954
287	12	63,029	51,029
288	12	63,037	51,037
289	12	61,447	49,447
290	12	61,455	49,455
291	12	63,029	51,029
292	12	63,104	51,104
293	12	63,112	51,112
294	12	61,337	49,337
295	12	61,345	49,345
296	12	63,138	51,138
297	12	63,213	51,213
298	12	63,222	51,222
299	12	61,275	49,275
300	12	61,282	49,282
301	12	63,208	51,208
302	12	63,276	51,276
303	12	63,283	51,283
304	12	61,176	49,176
305	12	61,184	49,184
306	12	63,299	51,299
307	12	63,374	51,374
308	12	63,382	51,382
309	12	63,53	51,53

310	12	61,029	49,029
311	12	61,037	49,037
312	12	63,447	51,447
313	12	63,522	51,522
314	12	60,997	48,997
315	12	60,953	48,953
316	12	63,53	51,53
317	12	63,605	51,605
318	12	63,613	51,613
319	12	60,746	48,746
320	12	60,766	48,766
321	12	63,771	51,771
322	12	63,779	51,779
323	12	63,561	51,561
324	12	63,637	51,637
325	12	63,779	51,779
326	12	63,792	51,792
327	12	63,515	51,515
328	12	62,495	50,495
329	12	63,374	51,374
330	12	62,9	50,9
331	12	61,88	49,88
332	12	62,975	50,975
333	12	61,347	49,347
334	12	61,339	49,339
335	12	61,328	49,328
336	12	60,92	48,92

NOTA:

* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
176	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
179	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
181	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
183	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
185	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
187	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
189	Sala de estar	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
191	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
193	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
195	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15

197	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
199	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
201	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
203	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
205	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
207	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
209	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
211	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
213	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
327	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
330	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15

Resultados Generadores

Agua fría

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Pot.Elet. (kW)
1	27	Enf. Solo Frío	30RA	070	67	35,2

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9,81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
11	2,79	5,5	65	231,59

Red planta 4

Zona ZM5 del estudio de cargas térmicas

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo	Nudo	L.real	Función	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q	Dn	Dint	hf	hu	V

	Orig.	Dest.	(m)	tramo			(l/s)	(mm)	(mm)	(mca)	(mmca/m)	(m/s)
1	1	27		Gen.agua fría			3,12			3,436		
1	1	2	0,34	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,006	17,9	0,93
3	3	4		V3V	K=0,5	0,02	3,12	100	105,3	0,004		0,36
4	5	4		V3V	K=0,5	0,02	3,12	100	105,3	0,004		0,36
5	6	4		V3V	K=0,5	0,02	0	100	105,3	3,463		0
2	2	3	0,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,005	17,9	0,93
7	6	26	0,26	Tubería	PP3.2/0,1		0	20	14,4	0	0	0
26	26	27	0,74	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,013	17,9	0,93
5	5	6		VC	K=0,5	0,02	3,12	100	105,3	0,004		0,36
6	6	7	0,38	Acumulador			3,12			0,02		
7	7	8		VC	K=0,5	0,02	3,12	100	105,3	0,004		0,36
15	15	16	1,64	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,029	17,9	0,93
16	16	17	2,19	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,01	90	65,4	0,037	16,7	0,9
216	16	195	4,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,114	23	0,43
219	197	198		Fancoil			0,11			1,02		
217	195	196		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
218	196	197		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
23	23	24	1,61	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,029	17,9	0,93
24	24	25	9	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,161	17,9	0,93
19	19	20		Fancoil			0,19			1,01		
17	17	18		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
18	18	19		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
22	22	23	2,27	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,01	90	65,4	0,038	16,7	0,9
127	116	117	3,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,07	63	45,8	0,051	14,4	0,65
128	117	118	1,97	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,035	17,6	0,45
203	116	184		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
204	184	185		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
206	186	187		Fancoil			0,11			1,02		
205	185	186	1,03	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,024	23	0,43
129	118	119		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
130	119	120		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
132	121	122		Fancoil			0,19			1,01		
131	120	121	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
135	124	125	2,2	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,039	17,6	0,45
136	125	126	3,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,07	63	45,8	0,052	14,4	0,65
141	129	130		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
143	131	132		Fancoil			0,11			1,02		
142	130	131	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
144	132	133		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,61		0,54
145	133	134	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
146	134	125	2,84	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,88	50	36,2	0,092	32,5	0,86
139	117	128	2,24	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,88	50	36,2	0,073	32,5	0,86
140	128	129		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
149	136	137		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
151	138	139		Fancoil			0,11			1,02		
150	137	138	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
152	139	140		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,414		0,54
153	140	141	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
148	135	136		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
157	143	144		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
159	145	146		Fancoil			0,11			1,02		

158	144	145	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
160	146	147		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,278		0,54
161	147	148	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
156	142	143		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
165	150	151		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
167	152	153		Fancoil			0,11			1,02		
166	151	152	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
168	153	154		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,2		0,54
169	154	155	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
164	149	150		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
173	157	158		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
175	159	160		Fancoil			0,11			1,02		
174	158	159	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
176	160	161		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,024		0,54
177	161	162	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
172	156	157		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
181	164	165		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
183	166	167		Fancoil			0,11			1,02		
182	165	166	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
184	167	168		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,924		0,54
185	168	169	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
180	163	164		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
147	128	135	3,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,77	50	36,2	0,098	25,3	0,75
155	135	142	3,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,66	50	36,2	0,068	19	0,64
163	142	149	2,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,55	50	36,2	0,039	13,5	0,53
171	149	156	3,24	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,44	40	29	0,088	27,2	0,67
179	156	163	3,15	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,33	40	29	0,05	16	0,5
186	169	162	3,15	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,33	40	29	0,05	16	0,5
178	162	155	3,24	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,44	40	29	0,088	27,2	0,67
170	155	148	2,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,55	50	36,2	0,039	13,5	0,53
162	148	141	3,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,66	50	36,2	0,068	19	0,64
154	141	134	3,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,77	50	36,2	0,098	25,3	0,75
126	115	116	1,6	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,18	63	45,8	0,028	17,3	0,72
27	17	28	1,64	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,82	75	54,4	0,062	37,5	1,21*
85	79	80		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
86	80	81		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
88	82	83		Fancoil			0,19			1,01		
87	81	82	0,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
84	78	79	6,23	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,11	17,6	0,45
96	89	90		Fancoil			0,11			1,02		
93	78	87		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
94	87	88		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
95	88	89	1,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,03	23	0,43
97	90	91		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,369		0,54
98	91	92	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
99	92	86	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
91	86	85	6,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,12	17,6	0,45
89	83	84		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,191		0,51
90	84	85	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
78	73	74		Fancoil			0,11			1,02		
75	70	71		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
76	71	72		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54

77	72	73	0,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,021	23	0,43
79	74	75		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,459		0,54
80	75	76	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
81	76	77	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
68	64	65		Fancoil			0,11			1,02		
65	61	62		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
66	62	63		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
67	63	64	1	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,023	23	0,43
69	65	66		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,594		0,54
70	66	67	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
71	67	68	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
58	55	56		Fancoil			0,11			1,02		
55	52	53		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
56	53	54		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
57	54	55	0,88	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,02	23	0,43
59	56	57		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,716		0,54
60	57	58	0,28	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,006	23	0,43
61	58	59	0,73	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
92	86	77	3,02	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,041	13,4	0,45
82	77	68	2,86	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,068	23,8	0,62
64	52	61	3,06	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,63	50	36,2	0,053	17,4	0,61
74	61	70	2,86	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,068	23,8	0,62
83	70	78	3,02	Tubería	PP3.2/0,1	0,035	0,3	40	29	0,041	13,4	0,45
111	102	103		Fancoil			0,19			1,01		
108	99	100		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
109	100	101		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
110	101	102	0,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,008	17,6	0,45
112	103	104		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,72		0,51
113	104	105	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
114	105	106	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,013	17,6	0,45
120	110	111		Fancoil			0,11			1,02		
117	107	108		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
118	108	109		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
119	109	110	1,14	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,026	23	0,43
121	111	112		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,024		0,54
122	112	113	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
123	113	114	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
46	44	45		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
47	45	46		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
49	47	48		Fancoil			0,19			1,01		
48	46	47	0,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,008	17,6	0,45
50	48	49		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,138		0,51
51	49	50	0,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,01	17,6	0,45
54	52	51	0,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,74	50	36,2	0,022	23,5	0,72
107	51	99	2,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,045	17,6	0,45
115	106	60	2,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,037	17,6	0,45
62	60	59	1,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,74	50	36,2	0,031	23,5	0,72
53	51	44	4,56	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,93	50	36,2	0,165	36,1	0,9
63	60	50	4,46	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,93	50	36,2	0,161	36,1	0,9
38	37	38		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
39	38	39		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
41	40	41		Fancoil			0,19			1,01		

40	39	40	0,25	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,004	17,6	0,45
42	41	42		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,217		0,51
43	42	43	0,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,01	17,6	0,45
45	37	44	2,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,038	15,6	0,68
52	43	50	2,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,12	63	45,8	0,038	15,6	0,68
116	37	107	3,28	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,075	23	0,43
124	114	43	2,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,064	23	0,43
29	29	30		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
30	30	31		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
32	32	33		Fancoil			0,11			1,02		
31	31	32	1,18	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,027	23	0,43
33	33	34		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,348		0,54
34	34	35	0,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,013	23	0,43
37	37	29	3,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,42	63	45,8	0,088	24,4	0,86
44	43	35	3,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,42	63	45,8	0,088	24,4	0,86
28	29	28	13,79	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,53	63	45,8	0,388	28,1	0,93
35	35	36	13,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,53	63	45,8	0,379	28,1	0,93
36	36	22	1,07	Tubería	PP3.2/0,1	0,026	2,82	75	54,4	0,04	37,5	1,21
12	13	12		VC	K=0,5	0,02	3,12	100	105,3	0,004		0,36
11	11	12		Bomba circ.			3,12			7,5		
10	11	10		VC	K=0,5	0,02	3,12	100	105,3	0,004		0,36
9	10	9	0,38	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,007	17,9	0,93
8	9	8	2,22	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,04	17,9	0,93
25	25	26	5,41	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,097	17,9	0,93
13	14	13	2,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,041	17,9	0,93
222	200	23	3,99	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,091	23	0,43
221	200	199	0,36	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,008	23	0,43
220	198	199		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,118		0,54
21	22	21	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
20	20	21		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	2,27		0,51
208	126	188	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
207	187	188		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,883		0,54
134	124	123	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,005	17,6	0,45
133	122	123		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,744		0,51
189	171	172		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
191	173	174		Fancoil			0,11			1,02		
190	172	173	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
192	174	175		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,735		0,54
193	175	176	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
188	170	171		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
197	178	179		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
199	180	181		Fancoil			0,11			1,02		
198	179	180	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
200	181	182		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,537		0,54
201	182	183	1,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,028	23	0,43
196	177	178		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
195	170	177	4,31	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,099	23	0,43
202	183	176	4,31	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,099	23	0,43
194	176	169	4,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,094	23	0,52
187	170	163	4,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,094	23	0,52
137	127	126	2,18	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,18	63	45,8	0,038	17,3	0,72
125	28	115	4,02	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,29	63	45,8	0,082	20,4	0,78

213	192	193		Fancoil			0,11			1,02		
138	36	127	4,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,29	63	45,8	0,095	20,4	0,78
209	115	189	2,34	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,054	23	0,43
210	189	190		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
211	190	191		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
212	191	192	0,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,019	23	0,43
214	193	194		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,842		0,54
215	194	127	2,77	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,064	23	0,43
100	61	93	1,61	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,037	23	0,43
101	93	94		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
102	94	95		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
104	96	97		Fancoil			0,11			1,02		
103	95	96		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
105	97	98		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	0,52		0,54
72	68	69	0,52	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,52	40	29	0,019	37,1	0,79
73	69	59	2,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,63	50	36,2	0,045	17,4	0,61
106	69	98	1,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,029	23	0,43
14	15	14	9	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,12	90	65,4	0,161	17,9	0,93

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	24	59	35
27	24	62,436	38,436
2	24	58,994	34,994
3	24	58,989	34,989
5	24	58,982	34,982
6	24	62,449	38,449
4	24	58,986	34,986
26	24	62,449	38,449
6	24	58,979	34,979
7	24	58,959	34,959
8	24	58,955	34,955
14	24	66,36	42,36
25	24	62,546	38,546
15	15	66,199	51,199
16	15	66,17	51,17
17	15	66,134	51,134
115	15	65,99	50,99
117	15	65,911	50,911
197	17,4	65,973	48,573
198	17,4	64,953	47,553
195	15	66,056	51,056
196	15	66,048	51,048
23	15	62,736	47,736
24	15	62,707	47,707
19	15	66,059	51,059
20	15	65,049	50,049
18	15	66,126	51,126
22	15	62,773	47,773
116	15	65,962	50,962
118	15	65,876	50,876
184	15	65,954	50,954
185	15	65,879	50,879

186	15	65,856	50,856
187	15	64,836	49,836
126	15	62,946	47,946
119	15	65,869	50,869
120	15	65,801	50,801
121	15	65,795	50,795
122	15	64,785	49,785
124	15	63,036	48,036
125	15	62,998	47,998
129	15	65,83	50,83
130	15	65,755	50,755
131	15	65,747	50,747
132	15	64,727	49,727
133	15	63,118	48,118
134	15	63,09	48,09
128	15	65,838	50,838
135	15	65,74	50,74
136	15	65,732	50,732
137	15	65,657	50,657
138	15	65,65	50,65
139	15	64,63	49,63
140	15	63,216	48,216
141	15	63,188	48,188
142	15	65,672	50,672
143	15	65,664	50,664
144	15	65,589	50,589
145	15	65,582	50,582
146	15	64,562	49,562
147	15	63,284	48,284
148	15	63,256	48,256
149	15	65,633	50,633
150	15	65,625	50,625
151	15	65,55	50,55
152	15	65,543	50,543
153	15	64,523	49,523
154	15	63,323	48,323
155	15	63,295	48,295
156	15	65,545	50,545
157	15	65,537	50,537
158	15	65,462	50,462
159	15	65,455	50,455
160	15	64,435	49,435
161	15	63,411	48,411
162	15	63,383	48,383
163	15	65,495	50,495
164	15	65,487	50,487
165	15	65,412	50,412
166	15	65,405	50,405
167	15	64,385	49,385
168	15	63,461	48,461
169	15	63,433	48,433
28	15	66,072	51,072

44	15	65,559	50,559
78	15	65,21	50,21
79	15	65,1	50,1
80	15	65,093	50,093
81	15	65,025	50,025
82	15	65,009	50,009
83	15	63,999	48,999
86	15	63,683	48,683
89	15	65,097	50,097
90	15	64,077	49,077
87	15	65,202	50,202
88	15	65,127	50,127
91	15	63,708	48,708
92	15	63,701	48,701
84	15	63,809	48,809
85	15	63,803	48,803
77	15	63,643	48,643
70	15	65,25	50,25
73	15	65,146	50,146
74	15	64,126	49,126
71	15	65,242	50,242
72	15	65,167	50,167
75	15	63,667	48,667
76	15	63,66	48,66
68	15	63,574	48,574
61	15	65,319	50,319
64	15	65,213	50,213
65	15	64,193	49,193
62	15	65,311	50,311
63	15	65,236	50,236
66	15	63,599	48,599
67	15	63,592	48,592
59	15	63,51	48,51
52	15	65,372	50,372
55	15	65,269	50,269
56	15	64,249	49,249
53	15	65,364	50,364
54	15	65,289	50,289
57	15	63,533	48,533
58	15	63,527	48,527
106	15	63,516	48,516
99	15	65,349	50,349
102	15	65,265	50,265
103	15	64,255	49,255
100	15	65,341	50,341
101	15	65,274	50,274
104	15	63,535	48,535
105	15	63,53	48,53
114	15	63,344	48,344
107	15	65,521	50,521
110	15	65,412	50,412
111	15	64,392	49,392

108	15	65,513	50,513
109	15	65,438	50,438
112	15	63,368	48,368
113	15	63,361	48,361
45	15	65,551	50,551
46	15	65,483	50,483
47	15	65,476	50,476
48	15	64,466	49,466
49	15	63,328	48,328
50	15	63,318	48,318
51	15	65,394	50,394
60	15	63,479	48,479
43	15	63,28	48,28
37	15	65,596	50,596
38	15	65,589	50,589
39	15	65,521	50,521
40	15	65,517	50,517
41	15	64,507	49,507
42	15	63,29	48,29
35	15	63,193	48,193
29	15	65,684	50,684
30	15	65,676	50,676
31	15	65,601	50,601
32	15	65,574	50,574
33	15	64,554	49,554
34	15	63,206	48,206
36	15	62,814	47,814
13	24	66,402	42,402
12	24	66,405	42,405
11	24	58,905	34,905*
10	24	58,909	34,909
9	24	58,916	34,916
200	15	62,827	47,827
199	15	62,835	47,835
21	15	62,779	47,779
188	15	62,953	47,953
123	15	63,042	48,042
176	15	63,527	48,527
170	15	65,401	50,401
171	15	65,393	50,393
172	15	65,318	50,318
173	15	65,31	50,31
174	15	64,29	49,29
175	15	63,555	48,555
183	15	63,626	48,626
177	15	65,302	50,302
178	15	65,294	50,294
179	15	65,219	50,219
180	15	65,211	50,211
181	15	64,191	49,191
182	15	63,654	48,654
192	15	65,834	50,834

193	15	64,814	49,814
127	15	62,909	47,909
189	15	65,936	50,936
190	15	65,928	50,928
191	15	65,853	50,853
194	15	62,972	47,972
93	15	65,282	50,282
94	15	65,274	50,274
95	15	65,199	50,199
96	15	65,124	50,124
97	15	64,104	49,104
98	15	63,584	48,584
69	15	63,555	48,555

NOTA:
* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
197	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
19	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
186	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
121	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
131	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
138	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
145	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
152	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
159	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
166	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
82	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
89	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
73	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
64	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
55	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
102	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
110	Archivo	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
47	Sala de ordenadores	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
40	Sala de ordenadores	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
32	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
173	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
180	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
192	Sala de estar	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
96	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15

Resultados Generadores

Agua fría

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Pot.Elet. (kW)
1	27	Enf. Solo Frío	EWXZ (SF)	3002	71,5	31

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9{,}81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
11	3,12	7,5	65	353,16

Red planta 5 y 6

Zonas ZM6 y ZM7 del estudio de cargas térmicas

Resultados Ramas y Nudos

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
1	1	33		Gen.agua fría			4,21			2,988		
1	1	2	0,34	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	4,21	90	65,4	0,011	31,6	1,25*
3	3	4		V3V	K=0,5	0,02	4,21	65	68,9	0,035		1,13
4	5	4		V3V	K=0,5	0,02	4,21	65	68,9	0,035		1,13
5	6	4		V3V	K=0,5	0,02	0	65	16,1	3,065		0
2	2	3	0,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	4,21	90	65,4	0,008	31,6	1,25
7	6	32	0,26	Tubería	PP3.2/0,1		0	90	65,4	0	0	0
32	32	33	0,74	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	4,21	90	65,4	0,023	31,6	1,25
5	5	6		VC	K=0,5	0,02	4,21	65	68,9	0,035		1,13
6	6	7	0,38	Acumulador			4,21			0,02		
7	7	8		VC	K=0,5	0,02	4,21	65	68,9	0,035		1,13
149	136	137		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
150	137	138		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
152	139	140		Fancoil			0,19			1,01		
151	138	139	0,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
153	140	141		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,054		0,51
154	141	142		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
124	114	115		Fancoil			0,19			1,01		
22	22	23		Fancoil			0,11			1,02		
60	58	59		Fancoil			0,22			1,5		
72	69	70		Fancoil			0,19			1,01		
103	95	96		Fancoil			0,19			1,01		

184	167	168		Fancoil			0,11			1,02		
113	104	105		Fancoil			0,11			1,02		
131	120	121		Fancoil			0,11			1,02		
169	154	155		Fancoil			0,11			1,02		
141	129	130		Fancoil			0,11			1,02		
78	74	75		Fancoil			0,19			1,01		
84	79	80		Fancoil			0,19			1,01		
90	84	85		Fancoil			0,11			1,02		
96	89	90		Fancoil			0,19			1,01		
46	45	46		Fancoil			0,19			1,01		
126	117	116	1,81	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,032	17,6	0,45
127	117	109	1,62	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,024	14,9	0,66
135	124	117	0,52	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,018	34	0,87
125	115	116		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,335		0,51
123	113	114		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
122	112	113		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
23	23	24		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,87		0,54
21	21	22	0,49	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,011	23	0,43
20	20	21		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
19	19	20		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
18	18	19	0,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,022	23	0,43
26	27	26	4,04	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,5	63	45,8	0,109	27,1	0,91
17	17	18	4,1	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,5	63	45,8	0,111	27,1	0,91
40	26	40	2,64	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,39	63	45,8	0,062	23,5	0,84
55	54	53	4,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,108	23,8	0,62
64	62	63	4,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,41	40	29	0,109	23,8	0,62
63	61	62	5,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,118	23	0,52
56	54	55	5,11	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,118	23	0,52
57	55	56		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
62	60	61		VC	K=0,5	0,02	0,22	20	21,7	0,01		0,59
61	59	60		VEA	K=2,5		0,22	20	21,7	0,037		0,59
59	57	58	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,22	32	23,2	0,007	23	0,52
58	56	57		VRG	K=5	0,02	0,22	20	21,7	0,091		0,59
69	54	67		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
74	71	62		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
73	70	71		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	0,793		0,51
71	68	69	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
70	67	68		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
39	40	39		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
27	27	28	2,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,11	90	65,4	0,046	17,8	0,93
106	98	27	15,09	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,5	90	65,4	0,069	4,5	0,45
99	92	17	15,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,5	63	45,8	0,422	27,1	0,91
119	110	98	1,85	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,31	63	45,8	0,039	21	0,8
105	97	98		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
104	96	97		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,664		0,51
102	94	95	0,51	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,009	17,6	0,45
101	93	94		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
100	92	93		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
118	110	109	5,21	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,2	63	45,8	0,093	17,8	0,73
108	100	99	5,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,2	63	45,8	0,101	17,8	0,73
117	108	109	2,27	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,052	23	0,43
109	100	101	2,71	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,062	23	0,43

120	111	100	1,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,025	14,9	0,66
187	170	110	1,94	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,045	23	0,43
186	169	170		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
185	168	169		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,475		0,54
183	166	167	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
182	165	166		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
181	164	165		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
116	107	108	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
115	106	107		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
114	105	106		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,248		0,54
112	103	104	0,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,011	23	0,43
111	102	103		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
110	101	102		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
137	125	126	3,79	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,49	40	29	0,126	33,2	0,74
145	133	134	3,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,49	40	29	0,125	33,2	0,74
134	123	124	0,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,017	23	0,43
133	122	123		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
132	121	122		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,301		0,54
130	119	120	0,58	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,013	23	0,43
129	118	119		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
172	157	134	0,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,022	23	0,43
171	156	157		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
170	155	156		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,276		0,54
168	153	154	0,67	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
167	152	153		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
166	125	152		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
144	132	133	0,66	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,015	23	0,43
143	131	132		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
142	130	131		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,036		0,54
140	128	129	0,51	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,012	23	0,43
139	127	128		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
138	126	127		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
16	16	17	2,69	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,11	90	65,4	0,048	17,8	0,93
33	18	34	1,76	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,39	63	45,8	0,041	23,5	0,84
67	65	66	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,118	34	0,87
66	64	65	3,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	50	36,2	0,094	26,6	0,77
65	63	64	5,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,086	15,9	0,58
54	52	53	5,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,6	50	36,2	0,086	15,9	0,58
53	51	52	3,56	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	50	36,2	0,095	26,6	0,77
52	50	51	3,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,9	50	36,2	0,118	34	0,87
75	53	72		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
80	76	63		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
79	75	76		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,01		0,51
77	73	74	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
76	72	73		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
81	52	77		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
86	81	64		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
85	80	81		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,182		0,51
83	78	79	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
82	77	78		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
87	51	82		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
92	86	65		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54

91	85	86		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,351		0,54
89	83	84	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
88	82	83		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
93	50	87		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
98	91	66		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
97	90	91		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,607		0,51
95	88	89	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
94	87	88		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
43	42	43		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
42	41	42	1,12	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,02	17,6	0,45
49	48	49	1,12	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,02	17,6	0,45
48	47	48		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
47	46	47		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,656		0,51
45	44	45	0,32	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,006	17,6	0,45
44	43	44		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
50	49	40	3,22	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,28	63	45,8	0,065	20,1	0,78
35	35	36		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
34	34	35		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
41	34	41	3,72	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,28	63	45,8	0,075	20,1	0,78
28	28	29	2,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,33	90	65,4	0,052	20,2	0,99
15	15	16	2,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,33	90	65,4	0,055	20,2	0,99
37	37	38		Fancoil			0,11			1,02		
36	36	37	0,16	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,004	23	0,43
38	38	39		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,818		0,54
180	99	164	2,53	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,058	23	0,43
107	99	92	1,47	Tubería	PP3.2/0,1	0,028	1,31	63	45,8	0,031	21	0,8
155	143	142	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,009	17,6	0,45
24	24	25		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
25	25	26	0,93	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,021	23	0,43
51	41	50	2,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,044	14,9	0,66
68	49	66	2,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,029	1,09	63	45,8	0,044	14,9	0,66
198	179	180		Fancoil			0,11			1,02		
201	182	183	5	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,11	90	65,4	0	0	0,03
196	177	178		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
197	178	179		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
200	182	181		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
199	180	181		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,238		0,54
195	176	177	4,96	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,11	90	65,4	0	0	0,03
205	185	186		Fancoil			0,11			1,02		
203	176	184		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
204	184	185		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
207	183	187		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
206	186	187		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,239		0,54
202	183	28	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,042	0,22	90	65,4	0	0,1	0,07
194	16	176	1	Tubería	PP3.2/0,1	0,042	0,22	90	65,4	0	0,1	0,07
191	173	174		Fancoil			0,11			1,02		
192	174	175		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	2,142		0,54
190	172	173	0,49	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,011	23	0,43
189	171	172		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
193	27	175		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
188	17	171	0,43	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,11	90	65,4	0	0	0,03
177	161	162		Fancoil			0,19			1,01		

178	162	163		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,272		0,51
176	160	161		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
175	159	160		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
174	158	159		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
121	111	112	1,56	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	90	65,4	0	0,1	0,06
173	158	125	2,24	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	90	65,4	0	0,1	0,06
146	134	135	0,54	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,6	90	65,4	0	0,9	0,18
179	135	163	1,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	90	65,4	0	0,1	0,06
147	135	124	3,01	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	90	65,4	0,004	1,4	0,24
158	144	145		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
159	145	146		VRG	K=5	0,02	0,19	20	21,7	0,068		0,51
161	147	148		Fancoil			0,19			1,01		
160	146	147	0,9	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,016	17,6	0,45
162	148	149		VEA	K=2,5		0,19	20	21,7	1,053		0,51
163	149	150		VC	K=0,5	0,02	0,19	20	21,7	0,007		0,51
164	151	150	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	32	23,2	0,009	17,6	0,45
165	151	143	2,33	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	90	65,4	0	0,1	0,06
156	143	133	4,57	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,38	90	65,4	0,002	0,4	0,11
157	144	136	2,33	Tubería	PP3.2/0,1	0,038	0,19	90	65,4	0	0,1	0,06
148	136	126	4,6	Tubería	PP3.2/0,1	0,037	0,38	90	65,4	0,002	0,4	0,11
14	15	14	6	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,33	90	65,4	0,121	20,2	0,99
29	29	30	6	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,33	90	65,4	0,121	20,2	0,99
8	8	9	1,29	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	4,21	90	65,4	0,041	31,6	1,25
9	9	10		VC	K=0,5	0,02	4,21	65	68,9	0,035		1,13
10	10	11		Bomba circ.			4,21			8		
11	11	12		VC	K=0,5	0,02	4,21	65	68,9	0,035		1,13
128	111	118	0,82	Tubería	PP3.2/0,1	0,033	0,11	90	65,4	0	0	0,03
136	111	125	3,55	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,79	90	65,4	0,005	1,4	0,24
13	14	13	14,72	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,33	90	65,4	0,298	20,2	0,99
30	30	31	13,33	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	3,33	90	65,4	0,27	20,2	0,99
12	12	13	4,91	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	4,21	90	65,4	0,155	31,6	1,25
31	32	31	8,73	Tubería	PP3.2/0,1	0,025	4,21	90	65,4	0,276	31,6	1,25
208	13	188	4,68	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,88	50	36,2	0,152	32,5	0,86
221	200	31	4,87	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,88	50	36,2	0,159	32,5	0,86
210	189	190	4,48	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,88	50	36,2	0,146	32,5	0,86
211	190	191	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,021	26,9	0,47
212	191	192		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
213	192	193		VRG	K=5	0,02	0,12	15	16,1	0,089		0,59
215	194	195		Fancoil			0,12			1,39		
214	193	194	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,013	26,9	0,47
216	195	196		VEA	K=2,5		0,12	15	16,1	2,036		0,59
217	196	197		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
218	197	198	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,017	26,9	0,47
219	198	199	3,7	Tubería	PP3.2/0,1	0,03	0,88	50	36,2	0,12	32,5	0,86
223	201	202	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,021	26,9	0,47
224	202	203		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
225	203	204		VRG	K=5	0,02	0,12	15	16,1	0,089		0,59
227	205	206		Fancoil			0,12			1,39		
226	204	205	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,013	26,9	0,47
228	206	207		VEA	K=2,5		0,12	15	16,1	1,831		0,59
229	207	208		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
230	208	209	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,017	26,9	0,47

233	210	211	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,021	26,9	0,47
234	211	212		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
235	212	213		VRG	K=5	0,02	0,12	15	16,1	0,089		0,59
237	214	215		Fancoil			0,12			1,39		
236	213	214	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,013	26,9	0,47
238	215	216		VEA	K=2,5		0,12	15	16,1	1,691		0,59
239	216	217		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
240	217	218	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,017	26,9	0,47
243	219	220	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,021	26,9	0,47
244	220	221		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
245	221	222		VRG	K=5	0,02	0,12	15	16,1	0,089		0,59
247	223	224		Fancoil			0,12			1,39		
246	222	223	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,013	26,9	0,47
248	224	225		VEA	K=2,5		0,12	15	16,1	1,424		0,59
249	225	226		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
250	226	227	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,017	26,9	0,47
254	229	230	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,021	26,9	0,47
255	230	231		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
256	231	232		VRG	K=5	0,02	0,12	15	16,1	0,089		0,59
258	233	234		Fancoil			0,12			1,39		
257	232	233	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,013	26,9	0,47
259	234	235		VEA	K=2,5		0,12	15	16,1	1,235		0,59
260	235	236		VC	K=0,5	0,02	0,12	15	16,1	0,01		0,59
261	236	237	0,65	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,017	26,9	0,47
222	190	201	4,13	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,76	50	36,2	0,102	24,7	0,74
232	201	210	3,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,64	50	36,2	0,07	17,9	0,62
242	210	219	3,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,52	40	29	0,133	37,1	0,79
252	219	228	1,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,4	40	29	0,03	22,8	0,61
253	228	229	2,42	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,065	26,9	0,47
231	198	209	4,13	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,76	50	36,2	0,102	24,7	0,74
241	209	218	3,92	Tubería	PP3.2/0,1	0,031	0,64	50	36,2	0,07	17,9	0,62
251	218	227	3,59	Tubería	PP3.2/0,1	0,032	0,52	40	29	0,133	37,1	0,79
263	227	238	1,36	Tubería	PP3.2/0,1	0,034	0,4	40	29	0,031	22,8	0,61
262	238	237	2,36	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,12	25	18	0,064	26,9	0,47
264	228	239	9,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,036	0,28	32	23,2	0,335	36	0,66
265	239	240		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
266	240	241		VRG	K=5	0,02	0,11	15	16,1	0,075		0,54
268	242	243		Fancoil			0,11			1,02		
270	244	245		VC	K=0,5	0,02	0,11	15	16,1	0,008		0,54
267	242	241	0,3	Tubería	PP3.2/0,1	0,041	0,11	25	18	0,007	23	0,43
269	243	244		VEA	K=2,5		0,11	15	16,1	1,127		0,54
271	245	238	9,26	Tubería	PP3.2/0,1	0,036	0,28	32	23,2	0,333	36	0,66
209	189	188	3	Tubería	Mult.Pol/Al/PEX/0,1	0,03	0,88	50	41	0,052	17,4	0,67
220	199	200	3	Tubería	Mult.Pol/Al/PEX/0,1	0,03	0,88	50	41	0,052	17,4	0,67
273	246	247	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,039	0,17	32	23,2	0,011	14,4	0,4
274	247	248		VC	K=0,5	0,02	0,17	20	21,7	0,006		0,46
275	248	249		VRG	K=5	0,02	0,17	20	21,7	0,054		0,46
277	250	251		Fancoil			0,17			1,25		
276	249	250	0,5	Tubería	PP3.2/0,1	0,039	0,17	32	23,2	0,007	14,4	0,4
278	251	252		VEA	K=2,5		0,17	20	21,7	0,831		0,46
279	252	253		VC	K=0,5	0,02	0,17	20	21,7	0,006		0,46
280	253	254	0,78	Tubería	PP3.2/0,1	0,039	0,17	32	23,2	0,011	14,4	0,4

272	239	246	2,4	Tubería	PP3.2/0,1	0,039	0,17	32	23,2	0,034	14,4	0,4
281	245	254	2,38	Tubería	PP3.2/0,1	0,039	0,17	32	23,2	0,034	14,4	0,4

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
1	24	59	35
33	24	61,988	37,988
2	24	58,989	34,989
3	24	58,981	34,981
5	24	58,911	34,911
6	24	62,012	38,012
4	24	58,946	34,946
32	24	62,012	38,012
6	24	58,876	34,876
7	24	58,856	34,856
8	24	58,821	34,821
14	24	66,257	42,257
30	24	62,557	38,557
141	18	63,166	45,166
136	18	65,32	47,32
137	18	65,313	47,313
138	18	65,245	47,245
143	18	63,15	45,15
139	18	65,229	47,229
140	18	64,219	46,219
142	18	63,159	45,159
114	18	65,378	47,378
115	18	64,368	46,368
22	18	65,805	47,805
23	18	64,785	46,785
58	18	65,129	47,129
59	18	63,629	45,629
69	18	65,274	47,274
70	18	64,264	46,264
95	18	65,527	47,527
96	18	64,517	46,517
167	18	65,431	47,431
168	18	64,411	46,411
104	18	65,322	47,322
105	18	64,302	46,302
120	18	65,365	47,365
121	18	64,345	46,345
154	18	65,349	47,349
155	18	64,329	46,329
129	18	65,228	47,228
130	18	64,208	46,208
74	18	65,382	47,382
75	18	64,372	46,372
79	18	65,469	47,469
80	18	64,459	46,459
84	18	65,553	47,553
85	18	64,533	46,533
89	18	65,681	47,681

90	18	64,671	46,671
45	18	65,705	47,705
46	18	64,695	46,695
117	18	63,001	45,001
116	18	63,033	45,033
113	18	65,446	47,446
112	18	65,453	47,453
24	18	62,915	44,915
21	18	65,817	47,817
20	18	65,892	47,892
19	18	65,9	47,9
26	18	62,886	44,886
60	18	63,591	45,591
57	18	65,136	47,136
56	18	65,227	47,227
55	18	65,237	47,237
61	18	63,582	45,582
71	18	63,471	45,471
68	18	65,28	47,28
67	18	65,347	47,347
54	18	65,355	47,355
62	18	63,464	45,464
39	18	62,956	44,956
27	18	62,777	44,777
97	18	62,852	44,852
94	18	65,536	47,535
93	18	65,603	47,603
92	18	65,611	47,611
98	18	62,845	44,845
110	18	62,884	44,884
109	18	62,977	44,977
100	18	65,478	47,478
170	18	62,928	44,928
169	18	62,937	44,937
166	18	65,439	47,439
165	18	65,514	47,514
164	18	65,522	47,522
107	18	63,046	45,046
106	18	63,054	45,054
103	18	65,333	47,333
102	18	65,408	47,408
101	18	65,416	47,416
108	18	63,029	45,029
111	18	65,453	47,453
123	18	63,036	45,036
122	18	63,044	45,044
119	18	65,378	47,378
118	18	65,453	47,453
124	18	63,019	45,019
157	18	63,045	45,045
156	18	63,053	45,053
153	18	65,365	47,365

152	18	65,44	47,44
125	18	65,448	47,448
134	18	63,023	45,023
132	18	63,163	45,163
131	18	63,171	45,171
128	18	65,239	47,239
127	18	65,314	47,314
133	18	63,148	45,148
126	18	65,322	47,322
17	18	66,033	48,033
63	18	63,355	45,355
76	18	63,362	45,362
73	18	65,388	47,388
72	18	65,456	47,456
53	18	65,463	47,463
64	18	63,269	45,269
81	18	63,276	45,276
78	18	65,474	47,474
77	18	65,542	47,542
52	18	65,549	47,549
65	18	63,175	45,175
86	18	63,183	45,183
83	18	65,561	47,561
82	18	65,636	47,636
51	18	65,644	47,644
66	18	63,057	45,057
91	18	63,064	45,064
88	18	65,687	47,687
87	18	65,754	47,754
50	18	65,762	47,762
42	18	65,786	47,786
48	18	63,032	45,032
47	18	63,04	45,04
44	18	65,711	47,711
43	18	65,779	47,779
49	18	63,013	45,013
40	18	62,948	44,948
36	18	65,797	47,797
35	18	65,872	47,872
34	18	65,881	47,881
29	18	62,679	44,679
28	18	62,731	44,731
41	18	65,806	47,806
18	18	65,922	47,922
16	18	66,081	48,081
15	18	66,135	48,135
37	18	65,794	47,794
38	18	64,774	46,774
99	18	65,58	47,58
25	18	62,907	44,907
179	20,4	65,997	45,597
180	20,4	64,977	44,577

177	18	66,08	48,08
178	18	66,072	48,072
182	18	62,731	44,731
181	18	62,739	44,739
185	20,4	65,998	45,598
186	20,4	64,978	44,578
176	18	66,081	48,081
184	18	66,073	48,073
183	18	62,731	44,731
187	18	62,739	44,739
173	18	65,947	47,947
174	18	64,927	46,927
175	18	62,785	44,785
172	18	65,958	47,958
171	18	66,033	48,033
161	18	65,305	47,305
162	18	64,295	46,295
163	18	63,023	45,023
160	18	65,373	47,373
159	18	65,441	47,441
158	18	65,448	47,448
135	18	63,023	45,023
151	18	63,15	45,15
149	18	63,166	45,166
144	18	65,32	47,32
145	18	65,313	47,313
146	18	65,245	47,245
147	18	65,229	47,229
148	18	64,219	46,219
150	18	63,159	45,159
9	24	58,78	34,78
10	24	58,745	34,745*
11	24	66,745	42,745
12	24	66,71	42,71
13	24	66,555	42,555
31	24	62,288	38,288
188	24	66,402	42,402
200	24	62,446	38,446
189	21	66,35	45,35
190	21	66,204	45,204
191	21	66,184	45,184
192	21	66,174	45,174
193	21	66,085	45,085
194	21	66,071	45,071
195	21	64,681	43,681
196	21	62,646	41,646
197	21	62,636	41,636
198	21	62,619	41,619
199	21	62,498	41,498
201	21	66,102	45,102
202	21	66,081	45,081
203	21	66,072	45,072

204	21	65,983	44,983
205	21	65,969	44,969
206	21	64,579	43,579
207	21	62,748	41,748
208	21	62,738	41,738
209	21	62,721	41,721
210	21	66,032	45,032
211	21	66,011	45,011
212	21	66,001	45,001
213	21	65,912	44,912
214	21	65,899	44,899
215	21	64,509	43,509
216	21	62,818	41,818
217	21	62,809	41,809
218	21	62,791	41,791
219	21	65,899	44,899
220	21	65,878	44,878
221	21	65,868	44,868
222	21	65,779	44,779
223	21	65,765	44,765
224	21	64,375	43,375
225	21	62,951	41,951
226	21	62,942	41,942
227	21	62,924	41,924
229	21	65,804	44,804
230	21	65,783	44,783
231	21	65,773	44,773
232	21	65,684	44,684
233	21	65,671	44,671
234	21	64,281	43,281
235	21	63,046	42,046
236	21	63,036	42,036
237	21	63,019	42,019
228	21	65,869	44,869
238	21	62,955	41,955
239	21	65,534	44,534
240	21	65,526	44,526
241	21	65,451	44,451
242	21	65,444	44,444
243	21	64,424	43,424
244	21	63,297	42,297
245	21	63,289	42,289
246	21	65,5	44,5
247	21	65,489	44,489
248	21	65,483	44,483
249	21	65,428	44,428
250	21	65,421	44,421
251	21	64,171	43,171
252	21	63,34	42,34
253	21	63,334	42,334
254	21	63,323	42,323

NOTA:

* Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión.

Resultados Unidades Terminales

Fancoils

Nudo Orig.	Local	Tipo	Serie	Modelo	Pot. Frig. Tot.(W)	Pot. Frig. Sen.(W)	Pot. Cal. (W)	Q dem. (l/s)	Q aire. (m3/h)	Pot. Vent. (W)	P.Det/ VEA (mca)	Q Det/ VEA (l/s)
139	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
114	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
22	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
58	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
69	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
95	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
167	Sala de estar	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
104	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
120	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
154	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
129	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
74	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
79	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
84	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
89	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
45	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
37	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
179	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
185	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
173	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
161	Sala de reuniones	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
147	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
194	Oficina	Centríf. Hor. 2T	42NM	25	2.430	2.040		0,12	292	78	2,036	0,12
205	Oficina	Centríf. Hor. 2T	42NM	25	2.430	2.040		0,12	292	78	1,831	0,12
214	Oficina	Centríf. Hor. 2T	42NM	25	2.430	2.040		0,12	292	78	1,691	0,12
223	Oficina	Centríf. Hor. 2T	42NM	25	2.430	2.040		0,12	292	78	1,424	0,12
233	Oficina	Centríf. Hor. 2T	42NM	25	2.430	2.040		0,12	292	78	1,235	0,12
242	Oficina	Cassette 2T	A-CHD2T	606	3.200	2.380		0,15	575	60	1,02	0,15
250	Oficina	Centríf. Hor. 2T	42NM	33	3.530	2.820		0,17	335	85	0,831	0,17

Resultados Generadores

Agua fría

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Tipo	Serie	Modelo	Pot.Frig. (kW)	Pot.Elet. (kW)
1	33	Enf. Solo Frío	30RA	070	67	35,2

Cálculos Complementarios

BOMBA/CIRCULADOR.

$P = (9,81 \times Q \times h) / (\eta / 100)$

Siendo:

P = Potencia de la bomba/circulador (W).
Q = Caudal de trasiego (l/s).
h = Energía que proporciona la bomba/circulador (mca).
η = Rendimiento de la bomba/circulador (%).

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Rama	Q(l/s)	h(mca)	η(%)	P(W)
10	4,21	8	65	508,31

4.9 Resultados cálculos conductos.

En primer lugar vamos a proceder a calcular los caudales de ventilación de cada recinto, según los valores indicados en el RITE, de tal forma que nos darán los caudales por planta de renovación de aire. Se instalarán módulos de ventilación y filtración por planta.

Planta sótano	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**	**Q (l/sm^2)**	**Q (l/sp)**	**Q (l/s)**	**Q (m^3/h)**
Archivo 1	45,3	40	1	0,83	0	37,60	135,36
Archivo 2	14,34	40	1	0,83	0	11,90	42,85
Archivo 3	63,77	40	2	0,83	0	52,93	190,54
Archivo 4	63,64	40	2	0,83	0	52,82	190,16
Archivo 5	63,11	40	1	0,83	0	52,38	188,57
Archivo 6	43,43	40	1	0,83	0	36,05	129,77
Pasillo	67,01	10	7	0	8	56,00	201,60
Baño 1		0	0	0	0	25,00	90,00
Baño 2		0	0	0	0	25,00	90,00
Baño 3		0	0	0	0	25,00	90,00
Baño 4		0	0	0	0	25,00	90,00
							1.438,85

Planta Baja	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**	**Q (l/sm^2)**	**Q (l/sp)**	**Q (l/s)**	**Q (m^3/h)**

Despacho 1	29,63	10	3	-	12,5	37,5	135
Despacho 2	14,88	10	1	-	12,5	12,5	45
Despacho 3	44,12	10	4	-	12,5	50	180
Despacho 4	17,42	10	2	-	12,5	25	90
Aula 1	65,74	10	7	-	12,5	87,5	315
Aula 2	55,5	10	6	-	12,5	75	270
Sala Juntas	18,3	10	2	-	12,5	25	90
Sala reuniones	7,51	10	1	-	12,5	12,5	45
Área 1	99,33	10	10	-	12,5	125	450
Pasillo	28,1	10	3	-	8	24	86,4
Vestíbulo	45,31	2	23	-	8	184	662,4
Aseo masculino	5,61	0	0	0	0	25	90
Aseo femenino	6,06	0	0	0	0	25	90
							2548,80

Planta Primera	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**	**Q (l/sm^2)**	**Q (l/sp)**	**Q (l/s)**	**Q (m^3/h)**
Consejero	38,18	10	4	-	12,50	50,00	180,00
Secretaria	37,18	10	4	-	12,50	50,00	180,00
Jefe Sección inspección	7,98	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Inspectores	26,27	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Jefe servicio	14,65	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Negociado	70,75	10	7	-	12,50	87,50	315,00
Jefe sección autorizaciones	10,19	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Jefe sección sanciones	8,66	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Negociado, gestión, sanciones	46,47	10	5	-	12,50	62,50	225,00
Técnicos superiores laborales	15,92	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Instructores	25,32	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Office	3,47	1,5	2	-	12,50	25,00	90,00
Baño femenino		0	0	0	0	25	90,00
Baño masculino		0	0	0	0	25	90,00
Información y registro	62,69	10	6	-	12,50	75,00	270,00
Almacén 1	20,38	40	1	0,7	-	14,27	51,36

Negociado administración	30,86	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Jefe seccion administración	9,76	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Director Insular	25,15	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Sala juntas	33,37	3	11	-	8,00	88,00	316,80
Almacén 2	6,19	40	1	0,7	-	4,33	15,60
							2678,76

Planta Segunda	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**	**Q (l/sm^2)**	**Q (l/sp)**	**Q (l/s)**	**Q (m^3/h)**
Despacho 1	11,55	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 2	12,74	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 3	11,83	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 4	16,85	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Sala reuniones	31,6	3	11	-	8,00	88,00	316,80
Área 1	168,92	10	17	-	12,50	212,50	765,00
Área 2	87,73	10	9	-	12,50	112,50	405,00
Área 3	107,33	10	11	-	12,50	137,50	495,00
Vestíbulo	18,69	2	9	-	8,00	72,00	259,20
Office	10,33	1,5	7	-	8,00	56,00	201,60
Técnicos organización	32,19	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Baño femenino		0	0	-	-	25	90,00
Baño masculino		0	0	-	-	25	90,00
							2802,60

Planta Tercera	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**	**Q (l/sm^2)**	**Q (l/sp)**	**Q (l/s)**	**Q (m^3/h)**
Despacho 1	31,32	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Despacho 2	14,63	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 3	13,44	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 4	9,74	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 5	16,25	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 6	16,26	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 7	21,71	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 8	16,26	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Sala juntas	16,89	3	6	-	8,00	48,00	172,80
Area 1	296,88	10	30	-	12,50	375,00	1350,00
Sala padres	16,34	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Office	17,75	1,5	12	-	8,00	96,00	345,60
Almacén 1	2,2	40	1	0,7	-	1,54	5,54
Almacén 2	4,03	40	1	0,7	-	2,82	10,16
Baño femenino		0	0	0	0	25	90,00

Baño masculino	0	0	0	0	25	90,00
						2784,10

Planta Cuarta	Superficie (m2)	Densidad ocupación (m2/p)	Ocupación	Q (l/sm^2)	Q (l/sp)	Q (l/s)	Q (m^3/h)
Despacho 1	29,94	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Despacho 2	12,64	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 3	13,03	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 4	13,45	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 5	13,54	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 6	18,82	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 7	19,29	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 8	18,36	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 9	16,46	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 10	33,32	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Despacho 11	13,28	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Sala juntas	19,48	3	6	-	8,00	48,00	172,80
Area 1	248,1	10	25	-	12,50	312,50	1125,00
Office	15,37	1,5	10	-	8,00	80,00	288,00
Almacén 1	1,74	40	1	0,7		1,22	4,38
Servidor 1	9,49	40	1	-	13,00	13,00	46,80
Servidor 2	6,49	40	1	-	13,00	13,00	46,80
Archivo	22,19	40	1	0,83	0	18,42	66,30
Baño femenino		0	0	0	0	25	90,00
Baño masculino		0	0	0	0	25	90,00
							2785,09

Planta Quinta	Superficie (m2)	Densidad ocupación (m2/p)	Ocupación	Q (l/sm^2)	Q (l/sp)	Q (l/s)	Q (m3/h)
Despacho 1	40,27	10	4	-	12,50	50,00	180,00
Despacho 2	23,97	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 3	15,32	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 4	19,25	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 5	41,82	10	4	-	12,50	50,00	180,00
Despacho 6	21,51	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 7	15,49	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 8	30,32	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Despacho 9	21,7	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 10	17,16	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 11	17,16	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 12	15,06	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Sala Padres	14,43	10	1	-	13,50	13,50	48,60

Área 1	110,17	10	11	-	12,50	137,50	495,00
Office	19,23	1,5	13	-	8,00	104,00	374,40
Almacén 1	1,44	40	1	0,7		1,01	3,63
Cuarto limpieza	2,93	40	1	0,7		2,05	7,38
Médico 1	15,96	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Médico 2	11,93	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Médico 3	5,96	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Médico 4	12,83	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Archivo 1	23,81	40	1	0,83		19,76	71,14
Archivo 2	6,04	40	0	0,83		5,01	18,05
Baño femenino		0	0	0	0	25	90,00
Baño masculino		0	0	0	0	25	90,00
							2728,20

Planta Sexta	**Superficie (m2)**	**Densidad ocupación (m2/p)**	**Ocupación**	**Q (l/sm^2)**	**Q (l/sp)**	**Q (l/s)**	**Q (m3/h)**
Despacho 1	15,28	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 2	15,39	10	2	-	12,50	25,00	90,00
Despacho 3	11,71	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 4	12,95	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Despacho 5	32,11	10	3	-	12,50	37,50	135,00
Despacho 6	14,17	10	1	-	12,50	12,50	45,00
Área 1	48,96	10	5	-	12,50	62,50	225,00
Office	13,15	1,5	9	-	8,00	72,00	259,20
Almacén 1	6,23	40	1	0,7	-	4,36	15,70
Baño fem.		0	0	0	0	25	90,00
Baño masc.		0	0	0	0	25	90,00
							1129,90

Red Conductos Planta Semisótano

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 10 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 10 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
10	26,62	99,83	73,21				
11	26,62	169	195,62				
12	26,62	168,6	195,22				
13	26,62	72,75	99,38				
16	26,62	65,07	91,69				
17	21,85	70,11	91,96				
18	8,48	68,57	77,05				
19	21,85	69,15	91				
20	21,08	70,13	91,22				
21	7,8	71,18	78,98				
24	21,08	57,89	78,98				
25	22,1	57,35	79,45				
26	16,81	51,23	68,04				
33	17,8	29,98	47,78				
34	13,86	34,39	48,25				
35	16,74	21,86	38,6				
36	13,86	27,61	41,47				
37	10,49	31,2	41,69				
38	3,75	30,3	34,05				
39	10,49	30,43	40,92				
40	7,59	33,54	41,13				
41	3,75	31,66	35,41				
42	7,59	32,89	40,48				
43	3,75	36,43	40,18				
44	10,09	19,55	29,64				
45	3,75	25,03	28,78				
46	10,09	10,12	20,21				
47	6,2	14,5	20,7				
48	4,7	11,47	16,18				
49	6,2	10,24	16,43				

50	7,32	9,19	16,51				
51	0,85	12,98	13,83				
54	7,32	3,66	10,98				
55	8,36	2,78	11,14				
56	0,2	5,96	6,16				
57	8,36	1,02	7,35				
58	3,27	3,58	6,85				
59	3,27	1,4	4,67				
69	22,1	50	72,1				
70	17,8	54,54	72,34				
71	4,7	55,27	59,98				
60	3,27	0,07	3,2	84	3,2	0	0
61	3,27	2,89	6,16	84	3,2	0	2,96
62	0,2	5,85	6,05	20,57	3,2	0	2,85
65	0,85	12,36	13,21	42,85	3,2	0	10,01
66	4,7	10,95	15,65	100,8	7,2	0	8,45
67	3,75	35,21	38,96	90	3,2	0	35,76
68	3,75	23,53	27,28	90	3,2	0	24,08
71	3,75	27,23	30,98	90	3,2	0	27,78
72	3,75	29,1	32,85	90	3,2	0	29,65
73	16,74	13	29,74	190,16	12,9	0	16,84
74	16,81	43,76	60,56	190,54	12,9	0	47,66
75	7,8	69,67	77,46	129,77	7,2	0*	70,26
76	8,48	63,6	72,08	135,36	7,2	0	64,88
72	4,7	54,76	59,47	100,8	7,2	0	52,27
14	26,62	71,85	98,47				
15	26,62	67,68	94,31				
22	21,08	65,54	86,62				
23	21,08	59,31	80,4				
27	17,8	49,35	67,15				
28	17,8	44,11	61,91				
29	17,8	43,32	61,12				
30	17,8	38,07	55,87				
31	17,8	37,03	54,83				
32	17,8	34,41	52,21				
63	0,85	12,82	13,67				
64	0,85	12,64	13,49				
52	7,32	8,4	15,72				
53	7,32	6,39	13,7				
69	3,75	29,48	33,23				
70	3,75	28,38	32,13				
9	26,62	98,51	71,89	1.438,85	71,89	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
8	9	10	0,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0192	1.438,85	300x200	266	6,66(*)	1,325

10	11	12	0,16	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0192	1.438,85	300x200	266	6,66	0,394
12	13	14	0,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0192	1.438,85	300x200	266	6,66	0,905
14	15	16	1,06	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0192	1.438,85	300x200	266	6,66	2,616
17	17	19	0,47	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0195	1.303,49	300x200	266	6,03	0,963
20	20	22	2,25	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.173,72	275x200	256	5,93	4,593
22	23	24	0,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0197	1.173,72	275x200	256	5,93	1,419
27	28	29	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0204	882,38	225x200	232	5,45	0,791
29	30	31	0,53	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0204	882,38	225x200	232	5,45	1,044
31	32	33	2,27	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0204	882,38	225x200	232	5,45	4,435
34	34	36	4,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0211	692,22	200x200	219	4,81	6,783
37	37	39	0,6	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0216	602,22	200x200	219	4,18	0,773
40	40	42	0,68	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0221	512,22	200x200	219	3,56	0,65
44	44	46	4,83	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0232	332,22	225x100	161	4,1	9,426
47	47	49	3,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0245	231,42	200x100	152	3,21	4,267
50	50	52	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0251	188,57	150x100	133	3,49	0,79
52	53	54	1,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0251	188,57	150x100	133	3,49	2,723
55	55	57	1,73	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0254	168	125x100	122	3,73	3,793
58	59	60	1,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0285	84	100x100	109	2,33	1,471
59	58	61	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0285	84	100x100	109	2,33	0,689
60	56	62	1,21	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0404	20,57	100x100	109	0,57	0,111
61	51	63	0,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0332	42,85	100x100	109	1,19	0,161
63	64	65	0,88	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0332	42,85	100x100	109	1,19	0,288
64	48	66	0,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0275	100,8	100x100	109	2,8	0,525
65	43	67	1	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	1,222
66	45	68	1,23	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	1,507
67	41	69	1,78	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	2,179
69	70	71	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	1,15
70	38	72	0,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	1,208
71	35	73	1,85	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0247	190,16	100x100	109	5,28	8,86
72	26	74	1,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0247	190,54	100x100	109	5,29	7,473
73	21	75	0,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0263	129,77	100x100	109	3,6	1,517
74	18	76	1,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0261	135,36	100x100	109	3,76	4,966
67	25	69	3,07	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	983,18	225x200	232	6,07	7,346
70	70	27	2,65	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0204	882,38	225x200	232	5,45	5,19
71	71	72	0,34	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0275	100,8	100x100	109	2,8	0,511
9	10	11		Ventilador			1.438,85				268,829
11	12	13		Obstáculo		Imp./3,6	1.438,85				95,847
15	16	17		Derivación T		Imp./ 0,0122	1.303,49				0,266
16	16	18		Derivación T		Imp./1,7263	135,36				14,643
18	19	20		Derivación T		Imp./ 0,0104	1.173,72				0,219
19	19	21		Derivación T		Imp./1,5414	129,77				12,018
23	24	25		Derivación T		Imp./ 0,0214	983,18				0,474
24	24	26		Derivación T		Imp./0,6508	190,54				10,939
32	33	34		Derivación T		Imp./ 0,0345	692,22				0,479
33	33	35		Derivación T		Imp./0,5481	190,16				9,176
35	36	37		Derivación T		Imp./ 0,0211	602,22				0,222
36	36	38		Derivación T		Imp./1,978	90				7,418
38	39	40		Derivación T		Imp./ 0,0275	512,22				0,209
39	39	41		Derivación T		Imp./1,4699	90				5,512
41	42	43		D. T Doble		Imp./0,0798	90				0,299
42	42	44		D. T Doble		Imp./1,074	332,22				10,84
43	42	45		D. T Doble		Imp./3,119	90				11,696
45	46	47		Derivación T		Imp./ 0,0786	231,42				0,487
46	46	48		Derivación T		Imp./0,8583	100,8				4,037
48	49	50		Derivación T		Imp./ 0,0101	188,57				0,074
49	49	51		Derivación T		Imp./3,0585	42,85				2,6
53	54	55		Derivación T		Imp./ 0,0191	168				0,16
54	54	56		Derivación T		Imp./24,6175	20,57				4,822

56	57	58		Derivación T		Imp./0,1536	84					0,502
57	57	59		Derivación T		Imp./0,8192	84					2,676
68	69	70		Derivación T		Imp./ 0,013	882,38					0,232
69	69	71		Derivación T		Imp./2,578	100,8					12,127
13	14	15		Codo		Imp./0,1564	1.438,85					4,165
21	22	23		Codo		Imp./0,2953	1.173,72					6,226
26	27	28		Codo		Imp./0,2944	882,38					5,241
28	29	30		Codo		Imp./0,2944	882,38					5,241
30	31	32		Codo		Imp./0,1472	882,38					2,62
62	63	64		Codo		Imp./0,21	42,85					0,179
51	52	53		Codo		Imp./0,2753	188,57					2,014
68	69	70		Codo		Imp./0,2927	90					1,098

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
60	Sala de estar	Doble Deflex.H-V	84	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
61	Sala de reuniones	Doble Deflex.H-V	84	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
62	Almacen	Doble Deflex.H-V	20,57	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
65	Archivo	Doble Deflex.H-V	42,85	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
66	Pasillo no habitable	Doble Deflex.H-V	100,8	7,2	4,3	3,3	20	200x100				
67	Aseo individual	Doble Deflex.H-V	90	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
68	Vestuario	Doble Deflex.H-V	90	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
71	Aseo publico	Doble Deflex.H-V	90	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
72	Aseo publico	Doble Deflex.H-V	90	3,2	2,8	2,2	10	200x100				
73	Archivo	Doble Deflex.H-V	190,16	12,9	5,7	4,4	27	200x100				
74	Archivo	Doble Deflex.H-V	190,54	12,9	5,7	4,4	27	200x100				
75	Archivo	Doble Deflex.H-V	129,77	7,2	4,3	3,3	20	200x100				
76	Archivo	Doble Deflex.H-V	135,36	7,2	4,3	3,3	20	200x100				
72	Pasillo no habitable	Doble Deflex.H-V	100,8	7,2	4,3	3,3	20	200x100				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 308,829
Caudal "Q" (m^3/h) = 1.438,85
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (308,829 x 1.438,85) / (3600 x 0,762) = 162
Wesp = 405 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Red conducto Plantas

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3

Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 10 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 10 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
2	20,89	31,83	10,95				
3	20,89	66,76	87,65				
4	20,89	66,57	87,46				
5	20,89	41,51	62,39				
6	20,89	40,89	61,78				
7	18,04	43,59	61,63				
8	3,75	14,17	17,92				
9	3,75	14,17	17,92				
10	21,24	39,66	60,9				
11	18,04	42,17	60,21				
12	10,13	44,36	54,49				
13	21,24	38,54	59,78				
14	17,49	42,5	60				
15	10,42	37,68	48,1				
16	17,49	37,33	54,82				
17	16,44	38,56	55				
18	0,94	44,26	45,2				
21	16,44	33,31	49,74				
22	15	35,2	50,2				
23	41,67	0,31	41,35				
64	3,6	11,24	14,83				
65	1,6	13,36	14,95				
66	3,75	9,65	13,4				

67	0,74	12,63	13,37				
68	3,75	9,58	13,33				
69	1,6	12,21	13,81				
87	41,67	10,78	30,88				
88	10,42	17,97	28,38				
89	10,42	7,13	17,55				
98	10,13	42,59	52,71				
99	8,99	43,82	52,82				
100	0,86	46,28	47,14				
103	8,99	32,12	41,11				
104	7,93	33,28	41,2				
105	0,86	35,3	36,17				
106	7,93	27,74	35,67				
107	5,41	29,78	35,19				
108	5,41	27,72	33,13				
93	10,42	26,89	37,31				
94	10,42	23,34	33,76				
19	16,44	37,58	54,01				
20	16,44	34,44	50,88				
101	8,99	38,02	47,01				
102	8,99	35,31	44,3				
62	3,6	12,8	16,39				
63	3,6	12,18	15,78				
1	20,89	31,33	10,44	2.548,8	10,44	0*	
24	15	30,76	45,76				
25	2,11	40,65	42,76				
26	13,25	29,36	42,61				
27	13,25	27,29	40,54				
28	11,62	29,06	40,67				
29	2,11	31,14	33,25				
30	11,62	26,49	38,1				
31	10,09	28,13	38,22				
32	2,11	29,61	31,72				
33	10,09	25,39	35,47				
34	8,66	26,91	35,57				
35	2,11	27,81	29,92				
36	8,66	24,17	32,84				
37	7,43	25,49	32,92				
38	1,84	26,23	28,07				
46	8,01	19,9	27,91				
47	4,75	22,95	27,7				
48	1,84	15,5	17,34				
49	3,75	7,34	11,09				
50	4,75	21,66	26,41				
51	5,86	20,62	26,48				
52	1,84	22,01	23,85				
53	5,86	18	23,86				
54	4,75	19,17	23,92				

55	0,94	19,7	20,64				
56	4,75	17,44	22,19				
57	2,11	19,86	21,97				
58	2,11	12,96	15,07				
59	3,6	13,42	17,02				
43	9,6	20,3	29,9				
44	8,01	21,98	29,99				
45	1,84	22,78	24,62				
39	7,43	24,54	31,98				
40	9,6	22,45	32,05				
41	1,84	26,05	27,89				
73	2,11	17,04	19,15	67,5	2,56	0*	16,59
74	2,11	12,73	14,84	67,5	2,56	0	12,28
75	0,94	19,54	20,48	45	2,56	0	17,92
76	1,84	21,66	23,5	63	2,56	0	20,94
77	1,84	15,16	17	63	2,56	0	14,44
112	1,84	22,52	24,35	63	2,56	0	21,79
79	1,84	25,77	27,61	63	2,56	0	25,05
81	1,84	25,38	27,22	63	2,56	0	24,66
83	2,11	26,82	28,93	67,5	2,56	0	26,37
84	2,11	28,56	30,67	67,5	2,56	0	28,11
85	2,11	30,04	32,14	67,5	2,56	0	29,58
86	2,11	39,55	41,66	67,5	2,56	0	39,1
91	10,42	6,21	16,63	150	5,76	0	10,87
90	10,42	13,79	24,21	150	5,76	0	18,45
92	0,94	42,99	43,93	45	2,56	0	41,37
95	10,42	15,09	25,51	150	5,76	0	19,75
97	3,75	12,92	16,67	90	2,56	0	14,11
96	3,75	13,81	17,56	90	2,56	0	15
112	0,86	46,21	47,08	43,2	2,56	0	44,52
111	0,86	35,2	36,06	43,2	2,56	0	33,5
110	5,41	26,11	31,52	331,2	31,52	0	
109	5,41	26,5	31,92	331,2	31,52	0	0,4
70	0,74	12,06	12,8	90	2,56	0	10,24
71	3,75	9,18	12,93	90	1,6	0	11,33
72	3,75	9,4	13,15	90	2,56	0	10,59
82	3,75	4,52	8,27	90	2,56	0	5,71
60	2,11	18,21	20,32				
61	2,11	17,37	19,48				

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long	Función	Mat./Rug.	Circ./f/Co	Caudal	W x H	D/De	V	Pérd.Pt

			(m)		(mm)		(m /h)	(mm)	(mm)	(m/s)	(Pa)
1	1	2	0,4	Conducto	Acero Galv./0,1	Asp./0,0181	2.548,8	400x300	378	5,9	0,502
3	3	4	0,15	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0181	2.548,8	400x300	378	5,9	0,189
5	5	6	0,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0181	2.548,8	400x300	378	5,9	0,617
9	7	11	1,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0183	2.368,8	400x300	378	5,48	1,421
12	10	13	0,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,019	1.620	275x275	301	5,95	1,116
15	14	16	3,71	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0193	1.470	275x275	301	5,4	5,174
18	17	19	0,75	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0194	1.425	275x275	301	5,23	0,984
20	20	21	0,86	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0194	1.425	275x275	301	5,23	1,135
23	22	24	3,24	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0199	1.125	250x250	273	5	4,444
26	26	27	1,69	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0201	1.057,5	250x250	273	4,7	2,067
29	28	30	2,37	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0203	990	250x250	273	4,4	2,57
32	31	33	2,89	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0205	922,5	250x250	273	4,1	2,749
35	34	36	3,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0208	855	250x250	273	3,8	2,736
38	37	39	1,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	792	250x250	273	3,52	0,945
49	47	50	2,39	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0224	513	225x225	246	2,81	1,293
52	51	53	3,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0226	450	200x200	219	3,12	2,621
55	54	56	2,79	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0231	405	200x200	219	2,81	1,727
59	57	60	2,26	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	1,648
61	59	62	1,08	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0244	270	175x175	191	2,45	0,623
63	63	64	1,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0244	270	175x175	191	2,45	0,949
66	65	69	4,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0265	180	175x175	191	1,63	1,142
69	67	70	3,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0301	90	150x150	164	1,11	0,566
70	68	71	0,33	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	0,406
71	66	72	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	0,245
72	61	73	0,45	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	0,326
73	58	74	0,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	0,229
74	55	75	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0328	45	100x100	109	1,25	0,156
75	52	76	0,54	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0304	63	100x100	109	1,75	0,349
76	48	77	0,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0304	63	100x100	109	1,75	0,337
78	41	79	0,44	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0304	63	100x100	109	1,75	0,282
80	38	81	1,31	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0304	63	100x100	109	1,75	0,85
81	49	82	2,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	2,812
82	35	83	1,36	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	0,997
83	32	84	1,43	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	1,044
84	29	85	1,52	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	1,108
85	25	86	1,5	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0299	67,5	100x100	109	1,88	1,095
86	23	87	0,94	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0232	300	100x100	109	8,33(*)	10,468
89	88	90	1,35	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	150	100x100	109	4,17	4,177
90	89	91	0,3	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	150	100x100	109	4,17	0,921
91	18	92	3,56	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0328	45	100x100	109	1,25	1,271
92	15	93	3,49	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	150	100x100	109	4,17	10,79
94	94	95	2,67	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0256	150	100x100	109	4,17	8,251
95	9	96	0,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	0,355
96	8	97	1,02	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0282	90	100x100	109	2,5	1,245
97	12	98	1,64	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,021	748,8	225x225	246	4,11	1,773
100	99	101	5,99	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0212	705,6	225x225	246	3,87	5,807
102	102	103	3,29	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0212	705,6	225x225	246	3,87	3,189
105	104	106	6,42	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0215	662,4	225x225	246	3,63	5,537
108	107	109	3,91	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0235	331,2	175x175	191	3	3,276
109	108	110	1,92	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0235	331,2	175x175	191	3	1,611
110	105	111	0,32	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0332	43,2	100x100	109	1,2	0,107
111	100	112	0,2	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0332	43,2	100x100	109	1,2	0,066
2	2	3		Ventilador			2.548,8				98,591
4	4	5		Obstáculo		Imp./1,2	2.548,8				25,063
6	6	7		D. T Doble		Imp./0,0082	2.368,8				0,148
7	6	8		D. T Doble		Imp./11,6962	90				43,861
8	6	9		D. T Doble		Imp./11,6962	90				43,861

10	10	11		Derivación T		Imp./ 0,0326	1.620				0,693
11	11	12		Derivación T		Imp./0,5647	748,8				5,72
13	13	14		Derivación T		Imp./ 0,0121	1.470				0,212
14	13	15		Derivación T		Imp./1,1217	150				11,684
16	16	17		Derivación T		Imp./ 0,0106	1.425				0,175
17	16	18		Derivación T		Imp./10,2622	45				9,621
21	21	22		Derivación T		Imp./ 0,0306	1.125				0,459
22	21	23		Derivación T		Imp./0,2014	300				8,392
64	64	65		Derivación T		Imp./ 0,075	180				0,12
65	64	66		Derivación T		Imp./0,3838	90				1,439
67	69	67		Bifurcación T		Imp./0,5971	90				0,442
68	69	68		Bifurcación T		Imp./0,1279	90				0,48
87	87	88		Derivación T		Imp./0,24	150				2,5
88	87	89		Derivación T		Imp./1,28	150				13,333
98	98	99		Derivación T		Imp./ 0,0113	705,6				0,101
99	98	100		Derivación T		Imp./6,4476	43,2				5,571
103	103	104		Derivación T		Imp./ 0,0113	662,4				0,09
104	103	105		Derivación T		Imp./5,7251	43,2				4,946
106	106	107		Derivación T		Imp./0,0878	331,2				0,476
107	106	108		Derivación T		Imp./0,4684	331,2				2,536
93	93	94		Codo		Imp./0,3409	150				3,551
19	19	20		Codo		Imp./0,1906	1.425				3,134
101	101	102		Codo		Imp./0,3008	705,6				2,705
62	62	63		Codo		Imp./0,1697	270				0,611
42	40	43	2,09	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0211	729	225x225	246	4	2,154
45	44	46	2,39	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0214	666	225x225	246	3,65	2,083
111	45	112	0,41	Conducto	Acero Galv./0,1	Imp./0,0304	63	100x100	109	1,75	0,266
24	24	25		Derivación T		Imp./1,4222	67,5				3
25	24	26		Derivación T		Imp./0,2377	1.057,5				3,15
27	27	28		Derivación T		Imp./ 0,0114	990				0,133
28	27	29		Derivación T		Imp./3,4559	67,5				7,29
30	30	31		Derivación T		Imp./ 0,0115	922,5				0,116
31	30	32		Derivación T		Imp./3,0288	67,5				6,389
33	33	34		Derivación T		Imp./ 0,0116	855				0,101
34	33	35		Derivación T		Imp./2,6298	67,5				5,547
36	36	37		Derivación T		Imp./ 0,0117	792				0,087
37	36	38		Derivación T		Imp./2,5933	63				4,765
46	46	47		D. T Doble		Imp./0,0437	513				0,208
47	46	48		D. T Doble		Imp./5,7548	63				10,574
48	46	49		D. T Doble		Imp./4,487	90				16,826
50	50	51		Derivación T		Imp./ 0,0118	450				0,069
51	50	52		Derivación T		Imp./1,3934	63				2,56
53	53	54		Derivación T		Imp./ 0,0123	405				0,059
54	53	55		Derivación T		Imp./3,4375	45				3,223
56	56	57		D. T Doble		Imp./0,105	67,5				0,221
57	56	58		D. T Doble		Imp./3,375	67,5				7,119
58	56	59		D. T Doble		Imp./1,4377	270				5,174
43	43	44		Derivación T		Imp./ 0,012	666				0,096
44	43	45		Derivación T		Imp./2,8735	63				5,28
39	39	40		Derivación T		Imp./ 0,0077	729				0,074
40	39	41		Derivación T		Imp./2,2252	63				4,089
60	60	61		Codo		Imp./0,3985	67,5				0,841

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
73	Oficina	Simple Deflex.H	67,5	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
74	Oficina	Simple Deflex.H	67,5	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
75	Oficina	Simple Deflex.H	45	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
76	Aula	Simple Deflex.H	63	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
77	Aula	Simple Deflex.H	63	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
112	Aula	Simple Deflex.H	63	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
79	Aula	Simple Deflex.H	63	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
81	Aula	Simple Deflex.H	63	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
83	Aula	Simple Deflex.H	67,5	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
84	Aula	Simple Deflex.H	67,5	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
85	Aula	Simple Deflex.H	67,5	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
86	Aula	Simple Deflex.H	67,5	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
91	Oficina	Simple Deflex.H	150	5,76	3,44	3,63	18	200x100				
90	Oficina	Simple Deflex.H	150	5,76	3,44	3,63	18	200x100				
92	Sala de reuniones	Simple Deflex.H	45	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
95	Oficina	Simple Deflex.H	150	5,76	3,44	3,63	18	200x100				
97	Aseo publico	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
96	Aseo publico	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
112	Pasillo no habitable	Simple Deflex.H	43,2	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
111	Pasillo no habitable	Simple Deflex.H	43,2	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
110	Vestidor	Simple Deflex.H	331,2	31,52	7,92	8,47	36,9	200x100				
109	Vestidor	Simple Deflex.H	331,2	31,52	7,92	8,47	36,9	200x100				
70	Oficina	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
71	Sala de reuniones	Simple Deflex.H	90	1,6	1,76	2,09	4,5	250x100				
72	Oficina	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24	2,42	9	200x100				
82	Oficina	Simple Deflex.H	90	2,56	2,24	2,42	9	200x100				

NOTA:
- (!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Ventilador:

Presión "P" (Pa) = 138,591
Caudal "Q" (m^3/h) = 2.548,8
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (138,591 x 2.548,8) / (3600 x 0,762) = 129
Wesp = 182 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Red Conductos Fancoil Planta Sexta

Datos Generales

Impulsión

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Aspiración

Densidad: 1,2 Kg/m^3
Viscosidad absoluta: 0,00001819 Kg/m·s
Velocidad máxima: 8 m/s

Pérdidas Pt (Pa) en Acondicionador/Ventilador:

Filtro: 40
Batería fría: 40
Otros: 0

Equilibrado (%): 15
Pérdidas secundarias (%): 10
Relación Alto/Ancho (máximo): 1/5

Resultados Nudos:

Nudo	P.Dinámica (Pa)	P. estática (Pa)	P. Total (Pa)	Caudal (m3/h)	P. necesaria (Pa)	Dif. (Pt Pn) (Pa)	Pérd. Pt Compuerta (Pa)
1	0,36	5,96	5,6				
2	0,36	11,72	12,09				
3	0,36	5,94	5,58				
4	0,36	5,78	5,42				
6	0,36	11,69	12,05				
7	0,36	11,52	11,89				
5	0,36	5,76	5,4	335	5,4	0*	
8	0,36	11,51	11,87	335	11,87	0*	

Resultados Ramas:

Linea	N.Orig.	N.Dest.	Long (m)	Función	Mat./Rug. (mm)	Circ./f/Co	Caudal (m /h)	W x H (mm)	D/De (mm)	V (m/s)	Pérd.Pt (Pa)
1	1	2		Acondicionador			335				17,686
3	3	4		Codo		Asp./0,4613	335				0,166

2	1	3	0,46	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0261	335	600x200	365	0,78(*)	0,017
4	4	5	0,44	Conducto	Fibra V./0,1	Asp./0,0261	335	600x200	365	0,78	0,016
6	6	7		Codo		Imp./0,4613	335				0,166
5	2	6	0,91	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0261	335	600x200	365	0,78	0,034
7	7	8	0,4	Conducto	Fibra V./0,1	Imp./0,0261	335	600x200	365	0,78	0,015

Resultados Unidades Terminales:

Nudo	Local	Tipo	Caudal (m /h)	Pt (Pa)	V.ef. (m/s)	Alc (m)	NR (dB)	L x H (mm)	Diám. (mm)	Nº ran.	Lxnº vías (mm)	Nº tob.fila x nº filas
5	Oficina	Lamas a 45º	335	5,4	2		20	600x200				
8	Oficina	Expulsión Aire	335	11,87	2,3		29	600x200				

NOTA:
(!) Nudos que no cumplen con el equilibrado o superan la velocidad máxima
* Rama de mayor velocidad o nudo de menor diferencia de presión.

Acondicionador:

Presión "P" (Pa) = 97,686
Caudal "Q" (m^3/h) = 335
Potencia (W) = (P x Q) / (3600xRend.) = (97,686 x 335) / (3600 x 0,762) = 12
Wesp = 129 W/(m^3/s) Categoría SFP 1

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015

INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

PLIEGOS DE CONDICIONES

ÍNDICE

Introducción y Contenido

1 - Demoliciones
1.1 - Demolición de fábricas y/o carpinterías
1.2 - Picado y demolición de revestimientos y pavimentos
1.3 - Desmontaje de instalaciones
2 - Cimientos y contenciones
2.1 - Hormigón de limpieza, soleras y encachados
3 - Saneamiento
4 - Estructuras de hormigón
5 - Estructuras metálicas
6 - Albañilería
6.1 - Fábricas de bloques
6.2 - Fábricas resistentes
6.3 - Fábricas de ladrillo
6.4 - Cerramientos
6.4.1 - Cerramientos metálicos
6.4.2 - Cerramientos de placa alveolar
6.4.3 - Cerramientos de fábrica de bloques de 1 ó 2 hojas
6.4.4 - Muros cortina
6.5 - Fábricas de celosías
6.6 - Divisiones con paneles o placas
6.6.1 - Tabiques prefabricados de placas de yeso
6.6.2 - Tabiques prefabricados de paneles aglomerados
6.6.3 - Tabiques de fibra-yeso
6.7 - Barandillas de hormigón prefabricado
6.8 - Enfoscados, Guarnecidos y enlucidos de yeso
7 - Falsos techos
8 - Pavimentos, peldaños
8.1 - Pavimentos pétreos y aglomerados
8.2 - Pavimentos cerámicos
8.3 - Pavimentos de madera
8.4 - Pavimentos flexibles
8.5 - Pavimentos elevados
8.6 - Pavimentos continuos
9 - Revestimientos
10 - Instalaciones de fontanería y evacuación
10.1 - Instalaciones de fontanería
10.2 - Instalaciones de evacuación de aguas
11 - Instalaciones de electricidad
11.1 - Instalaciones de baja tensión y puesta a tierra
11.2 - Porteros y video porteros
11.3 - Iluminación
12 - Instalaciones de ventilación y climatización

12.1 - Instalaciones de ventilación
12.2 - Instalaciones de aire acondicionado
12.3 - Instalaciones de calefacción
12.4 - Evacuación de humos y gases
13 - Carpinterías
14 - Pinturas
15 - Instalaciones de telecomunicaciones
16 - Vidrios
17 - Gestión de residuos

Condiciones de Recepción de Productos

Anejo 1. Relación de Normativa Técnica

Contenido del Pliego General de Condiciones Técnicas en la Edificación

Parte I Condiciones de ejecución de las unidades de obra

Cada uno de los capítulos incluidos en este documento, siguiendo la misma la estructura establecida en el Pliego elaborado por la Fundación IVE (a excepción del capítulo de "Gestión de residuos", añadido en la 2ª edición, que se ordena conforme al RD 105/2008) se organiza en los siguientes apartados:

1. Descripción

Descripción

Especificaciones previas del elemento constructivo, necesarias para situarse dentro de la estructura general de la Parte I del Pliego. En este apartado se define el ámbito al que van referidas las condiciones que se van a exigir. Así se conoce a qué unidades de obra afectan las condiciones técnicas que se exponen posteriormente.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se indican las unidades y formas de medición de las unidades de obra de este capítulo, especificando todo aquello que incluye. Se definirán los posibles modos de medición.

2. Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos, que se incorporan a las unidades de obra

En cada capítulo, o en su caso subsección, la Parte I del Pliego establece, para los productos, equipos y sistemas de la unidad de obra las condiciones de recepción, remitiendo a la Parte II Condiciones de recepción de productos.

Para aquellos productos que ostentan marcado CE obligatorio, se hace referencia a las condiciones de recepción, mediante el punto concreto de la Parte II, Condiciones de recepción de productos.

Para aquellos productos que no ostentan marcado CE obligatorio, se especifican las características técnicas que, en su caso, complementan a las mínimas, y que deberán incluirse como parte del presente Pliego, en la documentación de Proyecto, siempre y cuando el Proyectista lo estime oportuno.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Para algunas unidades de obra, se relacionan una serie de recomendaciones para el almacenamiento, la manipulación y conservación en obra de los productos hasta la ejecución de la misma.

3. Prescripción en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Para algunas unidades de obra, el Pliego establece características técnicas que, en su caso, complementan a las mínimas exigidas por la reglamentación vigente que le sea de aplicación

- **Condiciones previas: soporte**

Se establecen los requisitos previos a la ejecución de la unidad de obra, así como las características y limitaciones necesarias del soporte y su preparación para la ejecución adecuada del elemento.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Se especifican las posibles incompatibilidades, tanto físicas como químicas, entre el soporte y los productos del elemento constructivo, que deben evitarse tanto para la buena ejecución de la obra, como para mantener la vida útil del edificio.

Proceso de ejecución

- **Comprobación del proyecto**

Se hace un recordatorio de aquellos aspectos relevantes para la ejecución de la unidad de obra, que deberán verificarse con el proyecto.

- **Ejecución**

Se relacionan las condiciones que se cumplirán en cada una de las fases de ejecución de la unidad de obra, para su correcta construcción.

- **Tolerancias admisibles**

Se establecen los criterios de admisión de la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

- **Condiciones de terminación**

En determinados casos se especifican los trabajos finales de acabado de la unidad de obra, para que así pueda considerarse su recepción.

Control de ejecución, ensayos y pruebas de servicio

- **Control de ejecución**

Se establecen los puntos de observación

para la realización del control de la ejecución de la unidad de obra. En las inspecciones se comprobará que las diferentes fases de ejecución se ajustan a las especificaciones del proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

- **Ensayos y pruebas de servicio**

En determinados casos se relacionan los ensayos y pruebas de servicio a efectuar, conforme a la programación de control o bien por orden de la dirección facultativa.

Conservación y mantenimiento

En determinados casos se establecen indicaciones para la correcta conservación y mantenimiento hasta el día de la recepción de la obra.

4. Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Se indicarán las verificaciones y pruebas de servicio que deban realizarse, previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable, para comprobar las prestaciones finales del edificio.

Parte II Condiciones de recepción de productos

Esta parte se divide en dos secciones:

1ª Condiciones de recepción de los productos

Contiene el desarrollo de las exigencias que establece el Código Técnico de la Edificación, Parte I, Capítulo 2. Condiciones técnicas y administrativas, artículo 7.2, control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas:

- Control de la documentación de los suministros.
- Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.
- Control de recepción mediante ensayos.

A continuación se especifica como ha de hacerse la recepción de un producto en función de que esté afectado por la Directiva de Productos de la Construcción (marcado CE) o no.

2ª Relación de productos con marcado CE

En esta sección se indican los productos a los que se les exige el marcado CE, detallando la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado, normas de aplicación y sistema de evaluación de la conformidad.

A continuación se incluye un listado de productos para los que se amplia la información, con las características a verificar.

Todos los productos a los que se les exige el marcado CE y que aparecen en la Parte I. Condiciones de ejecución de las unidades de obra, están codificados para ser referenciados con precisión al apartado correspondiente de esta Parte II.

1 - Demoliciones

Descripción

Descripción

Operaciones destinadas a la demolición total o parcial de un edificio o de un elemento constructivo, incluyendo o no la carga, el transporte y descarga de los materiales no utilizables que se producen en los derribos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Generalmente, la evacuación de escombros, con los trabajos de carga, transporte y descarga, se valorará dentro de la unidad de derribo correspondiente. En el caso de que no esté incluida la evacuación de escombros en la correspondiente unidad de derribo: metro cúbico de evacuación de escombros contabilizado a pié de obra.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas**

Se realizará un reconocimiento previo del estado de las instalaciones, estructura, estado de conservación, estado de las edificaciones colindantes o medianeras. Además, se comprobará el estado de resistencia de las diferentes partes del edificio. Se desconectarán las diferentes instalaciones del edificio, tales como agua, electricidad y telecomunicaciones, neutralizándose sus acometidas. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo, durante los trabajos. Se protegerán los elementos de servicio público que puedan verse afectados, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillas, árboles, farolas, etc. Se desinsectará o desinfectará si es un edificio abandonado. Se comprobará que no exista almacenamiento de materiales combustibles, explosivos o peligrosos. En edificios con estructura de madera o con abundancia de material combustible se dispondrá, como mínimo, de un extintor manual contra incendios.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En la ejecución se incluyen dos operaciones, derribo y retirada de los materiales de derribo.

- La demolición podrá realizarse según los siguientes procedimientos:

Demolición elemento a elemento, cuando los trabajos se efectúen siguiendo un orden que en general corresponde al orden inverso seguido para la construcción.

Demolición por colapso, puede efectuarse mediante empuje por impacto de bola de gran masa o mediante uso de explosivos. Los explosivos no se utilizarán en edificios de estructuras de acero, con predominio de madera o elementos fácilmente combustibles.

Demolición por empuje, cuando la altura del edificio que se vaya a demoler, o parte de éste, sea inferior a 2/3 de la alcanzable por la maquina y ésta pueda maniobrar libremente sobre el suelo con suficiente consistencia. No se puede usar contra estructuras metálicas ni de hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte del edificio que esté en contacto con medianeras, dejando aislado el tajo de la máquina.

Se debe evitar trabajar en obras de demolición y derribo cubiertas de nieve o en días de lluvia. Las operaciones de derribo se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones próximas, y se designarán y marcarán los elementos que hayan de conservarse intactos. Los trabajos se realizarán de forma que produzcan la menor molestia posible a los ocupantes de las zonas próximas a la obra a derribar.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que incidan sobre ellos. En elementos metálicos en tensión se tendrá presente el efecto de oscilación al realizar el corte o al suprimir las tensiones. El corte o desmontaje de un elemento no manejable por una sola persona se realizará manteniéndolo suspendido o apuntalado, evitando caídas bruscas y vibraciones que se transmitan al resto del edificio o a los mecanismos de suspensión. En la demolición de elementos de madera se arrancarán o doblarán las puntas y clavos. No se acumularán escombros ni se apoyarán elementos contra vallas, muros y soportes, propios o medianeros, mientras éstos deban permanecer en pie. Tampoco se depositarán escombros sobre andamios. Se procurará en todo momento evitar la acumulación de materiales procedentes del derribo en las plantas o forjados del edificio.

El abatimiento de un elemento constructivo se realizará permitiendo el giro, pero no el desplazamiento, de sus puntos de apoyo, mediante mecanismo que trabaje por encima de la línea de apoyo del elemento y permita el descenso lento. Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos

seguidamente.

Los compresores, martillos neumáticos o similares, se utilizarán previa autorización de la dirección facultativa. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzos horizontales u oblicuos. Las cargas se comenzarán a elevar lentamente con el fin de observar si se producen anomalías, en cuyo caso se subsanarán después de haber descendido nuevamente la carga a su lugar inicial. No se descenderán las cargas bajo el solo control del freno.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente los elementos y/o escombros. Al finalizar la jornada no deben quedar elementos del edificio en estado inestable, que el viento, las condiciones atmosféricas u otras causas puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia, mediante lonas o plásticos, las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquella.

- La evacuación de escombros, se podrá realizar de las siguientes formas:

Apertura de huecos en forjados, coincidentes en vertical con el ancho de un entrevigado y longitud de 1 m a 1,50 m, distribuidos de tal forma que permitan la rápida evacuación de los mismos. Este sistema sólo podrá emplearse en edificios o restos de edificios con un máximo de dos plantas y cuando los escombros sean de tamaño manejable por una persona.

Mediante grúa, cuando se disponga de un espacio para su instalación y zona para descarga del escombro.

Mediante canales. El último tramo del canal se inclinará de modo que se reduzca la velocidad de salida del material y de forma que el extremo quede como máximo a 2 m por encima del suelo o de la plataforma del camión que realice el transporte. El canal no irá situado exteriormente en fachadas que den a la vía pública, salvo su tramo inclinado inferior, y su sección útil no será superior a 50 x 50 cm. Su embocadura superior estará protegida contra caídas accidentales.

Lanzando libremente el escombro desde una altura máxima de dos plantas sobre el terreno, si se dispone de un espacio libre de lados no menores de 6 x 6 m.

Por desescombrado mecanizado. La máquina se aproximará a la medianería como máximo la distancia que señale la documentación técnica, sin sobrepasar en ningún caso la distancia de 1 m y trabajando en dirección no perpendicular a la medianería.

En todo caso, el espacio donde cae escombro estará acotado y vigilado. No se permitirán hogueras dentro del edificio, y las hogueras exteriores estarán protegidas del viento y vigiladas. En ningún caso se utilizará el fuego con propagación de llama como medio de demolición.

Condiciones de terminación

En la superficie del solar se mantendrá el desagüe necesario para impedir la acumulación de agua de lluvia o nieve que pueda perjudicar a locales o cimentaciones de fincas colindantes. Finalizadas las obras de demolición, se procederá a la limpieza del solar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Durante la ejecución se vigilará y se comprobará que se adopten las medidas de seguridad especificadas, que se dispone de los medios adecuados y que el orden y la forma de ejecución se adaptan a lo indicado.

Durante la demolición, si aparecieran grietas en los edificios medianeros se paralizarán los trabajos, y se avisará a la dirección facultativa, para efectuar su apuntalamiento o consolidación si fuese necesario, previa colocación o no de testigos.

Conservación y mantenimiento

En tanto se efectúe la consolidación definitiva, en el solar donde se haya realizado la demolición, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las edificaciones medianeras, así como las vallas y/o cerramientos.

Una vez alcanzada la cota 0, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan podido surgir. Las vallas, sumideros, arquetas, pozos y apeos quedarán en perfecto estado de servicio.

1.1 - Demolición de fábricas y/o carpinterías

Descripción

Descripción

Demolición de las fábricas, particiones y carpinterías de un edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de demolición de:
  Tabique.
  Muro de bloque.
  Fábrica de ladrillo macizo.
- Metro cúbico de demolición de:
  Muro de mampostería.
- Metro cuadrado de apertura de huecos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

- Unidad de levantado de carpintería, incluyendo marcos, hojas y accesorios, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero, con o sin aprovechamiento de material y retirada del mismo, sin transporte a almacén.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la sección 1. Demoliciones.

Antes de abrir huecos, se comprobará los problemas de estabilidad en que pueda incurrirse por la apertura de los mismos. Si la apertura del hueco se va a realizar en un muro de ladrillo macizo, primero se descargará el mismo, apeando los elementos que apoyan en el muro y a continuación se adintelará el hueco antes de proceder a la demolición total.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la sección 1. Demoliciones.

Al finalizar la jornada de trabajo, no quedarán muros que puedan ser inestables. El orden de demolición se efectuará, en general, de arriba hacia abajo de tal forma que la demolición se realice prácticamente al mismo nivel, sin que haya personas situadas en la misma vertical ni en la proximidad de elementos que se abatan o vuelquen.

- Levantado de carpintería y cerrajería:

Los elementos de carpintería se desmontarán antes de realizar la demolición de las fábricas, con la finalidad de aprovecharlos, si así está estipulado en el proyecto. Se desmontarán aquellas partes de la carpintería que no están recibidas en las fábricas. Generalmente por procedimientos no mecánicos, se separarán las partes de la carpintería que estén empotradas en las fábricas. Se retirará la carpintería conforme se recupere. Es conveniente no desmontar los cercos de los huecos, ya que de por sí constituyen un elemento sustentante del dintel y, a no ser que se encuentren muy deteriorados, evitan la necesidad de tener que tomar precauciones que nos obliguen a apearlos. Los cercos se desmontarán, en general, cuando se vaya a demoler el elemento estructural en el que estén situados. Cuando se retiren carpinterías y cerrajerías en plantas inferiores a la que se está demoliendo, no se afectará la estabilidad del elemento estructural en el que estén situadas y se dispondrán protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

- Demolición de tabiques:

Se demolerán, en general, los tabiques antes de derribar el forjado superior que apoye en ellos. Cuando el forjado haya cedido, no se quitarán los tabiques sin apuntalar previamente aquél. Los tabiques se derribarán de arriba hacia abajo. La tabiquería interior se ha de derribar a nivel de cada planta, cortando con rozas verticales y efectuando el vuelco por empuje, que se hará por encima del punto de gravedad.

- Demolición de cerramientos:

Se demolerán, en general, los cerramientos no resistentes después de haber demolido el forjado superior o cubierta y antes de derribar las vigas y pilares del nivel en que se trabaja. El vuelco sólo podrá realizarse para elementos que se puedan despiezar, no empotrados, situados en fachadas hasta una altura de dos plantas y todos los de planta baja. Será necesario previamente atirantar y/o apuntalar el elemento, hacer rozas inferiores de un tercio de su espesor o anular los anclajes, aplicando la fuerza por encima del centro de gravedad del elemento.

- Demolición de cerramiento prefabricado:

Se levantará, en general, un nivel por debajo del que se está demoliendo, quitando previamente los vidrios. Se podrá desmontar la totalidad de los cerramientos prefabricados cuando no se debilite con ello a los elementos estructurales, disponiendo en este caso protecciones provisionales en los huecos que den al vacío.

1.2 - Picado y demolición de revestimientos y pavimentos

Descripción

Descripción

Demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de demolición de revestimientos de suelos, paredes y techos, con retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripciones en cuanto a la

ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la sección 1. Demoliciones.

Antes del picado del revestimiento se comprobará que no pasa ninguna instalación, o que en caso de pasar está desconectada. Antes de la demolición de los peldaños se comprobará el estado de la bóveda o la losa de la escalera.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la sección 1. Demoliciones.

- Demolición de techo suspendido:

Los cielos rasos se quitarán, en general, previamente a la demolición del forjado o del elemento resistente al que pertenezcan.

- Demolición de pavimento:

Se levantará, en general, antes de proceder al derribo del elemento resistente en el que esté colocado, sin demoler, en esta operación, la capa de compresión de los forjados, ni debilitar las bóvedas, vigas y viguetas.

- Demolición de revestimientos de paredes:

Los revestimientos se demolerán a la vez que su soporte, sea tabique o muro, a menos que se pretenda su aprovechamiento, en cuyo caso se desmontarán antes de la demolición del soporte.

- Demolición de peldaños:

Se desmontará el peldañeado de la escalera en forma inversa a como se colocara, empezando, por tanto, por el peldaño más alto y desmontando ordenadamente hasta llegar al primer peldaño. Si hubiera zanquín, éste se demolerá previamente al desmontaje del peldaño. El zócalo se demolerá empezando por un extremo del paramento.

1.3 - Desmontaje de instalaciones

Descripción

Descripción

Trabajos destinados al levantamiento de las instalaciones (electricidad, fontanería, saneamiento, climatización, etc.) y aparatos sanitarios.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro lineal de levantado de:

Mobiliario de cocina: bancos, armarios y repisas de cocina corriente.

Tubos de calefacción, conductos de ventilación y sus fijaciones.

Tuberías de fundición de red de riego (levantado y desmontaje).

Incluyendo parte proporcional de piezas especiales, llaves y bocas, con o sin recuperación de las mismas.

- Unidad de levantado de:

Sanitarios: fregadero, lavabo, bidé, inodoro, bañera, ducha. Incluyendo accesorios.

Radiadores y accesorios.

Calentadores y accesorios.

- Unidad realmente desmontada de equipos industriales.

Todas las unidades de obra incluyen en la valoración la retirada de escombros y carga, sin transporte a vertedero.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la sección 1. Demoliciones.

Antes de proceder al levantamiento de aparatos sanitarios, radiadores y calentadores deberán neutralizarse las instalaciones de agua y electricidad. Será conveniente cerrar la acometida al alcantarillado. Se vaciarán primero los depósitos, tuberías y demás conducciones de agua. Se desconectarán los radiadores de la red.

Antes de iniciar los trabajos de demolición de colectores y bajantes se desconectará el entronque de éste al colector general, obturando el orificio resultante.

Proceso de ejecución

Ejecución

Se tendrán en cuenta las prescripciones de la sección 1. Demoliciones.

En general, se desmontarán sin trocear los elementos que puedan producir cortes o lesiones, como vidrios y aparatos sanitarios. El troceo de un elemento se realizará por piezas de tamaño manejable por una sola persona.

- Levantado de aparatos sanitarios y accesorios, sin recuperación de material:

Se vaciarán primeramente los depósitos,

tuberías y demás conducciones. Se levantarán los aparatos procurando evitar que se rompan.

- Levantado de radiadores, calentadores y accesorios:

Se vaciarán de agua, primero la red y después los radiadores/calentadores, para poder retirar los radiadores.

- Demolición de equipos industriales:

Se desmontarán los equipos industriales, en general, siguiendo el orden inverso al que se utilizó al instalarlos, sin afectar a la estabilidad de los elementos resistentes a los que estén unidos.

- Demolición de colectores y bajantes:

Se realizará la rotura, con o sin compresor, de la solera o firme. Se excavarán las tierras por medios manuales hasta descubrir el albañal. Se procederá, a continuación, al desmontaje o rotura de la conducción de aguas residuales.

- Levantado y desmontaje de tuberías de fundición de red de riego:

Se vaciará el agua de la tubería. Se excavará hasta descubrir la tubería. Se desmontarán los tubos y piezas especiales que constituyan la tubería. Se rellenará la zanja abierta.

2 - Cimientos y contenciones

2.1 - Hormigón de limpieza, soleras y encachados

Descripción

Descripción

Hormigón de limpieza: puesta en obra de una capa de hormigón de baja resistencia de poco grosor (entre 10 y 15 cm) cuya función consiste en la nivelación de la superficie y la protección del armado.

Soleras y encachados: Capa resistente compuesta por una subbase granular compactada (encachado), impermeabilización y una capa de hormigón (armado o no) con espesor variable según el uso para el que esté indicado. Se apoya sobre el terreno, pudiéndose disponer directamente como pavimento mediante un tratamiento de acabado superficial, o bien como base para un solado.

Se utiliza para base de instalaciones o para locales con sobrecarga estática variable según el uso para el que este indicado (garaje, locales comerciales, etc.).

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado/cúbico de capa de hormigón de limpieza, de hormigón de resistencia, consistencia y tamaño máximo del árido, especificados, fabricado en obra o en central, del espesor determinado, en la base de la cimentación, transportado y puesto en obra, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de solera y/o encachado terminada, con sus distintos espesores y características del hormigón, incluido (armadura o no) limpieza y compactado de terreno.

Las juntas se medirán y valorarán por metro lineal, incluso separadores de poliestireno, con corte y colocación del sellado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón en masa (HM) o para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
- Barras corrugadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Mallas electrosoldadas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
- Si el hormigón se fabrica en obra: cemento, agua, áridos y aditivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Capa subbase: podrá ser de gravas, zahorras compactadas, etc.
- Impermeabilización (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrá ser de lámina de polietileno, etc.
- Hormigón en masa:
- Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.
- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cumplirán las condiciones físico- químicas, físico- mecánicas y granulométricas establecidas en la EHE-08.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros…,
- Armadura de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): será de malla electrosoldada de barras o alambres corrugados que cumple las condiciones en cuanto a adherencia y características mecánicas mínimas establecidas en la EHE-08.
- Ligantes, ligantes compuestos y mezclas prefabricadas a base de sulfato cálcico para soleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Ligantes de soleras continuas de magnesita (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Incompatibilidades entre materiales: en la elaboración del hormigón, se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

- Sistema de drenaje

Drenes lineales: tubos de hormigón poroso o de PVC, polietileno, etc. (ver Parte II, Relación

de productos con marcado CE).

Drenes superficiales: láminas drenantes de polietileno y geotextil, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Encachados de áridos naturales o procedentes de machaqueo, etc.
- Arquetas de hormigón.
- Sellador de juntas de retracción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): será de material elástico. Será de fácil introducción en las juntas y adherente al hormigón.
- Relleno de juntas de contorno (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrá ser de poliestireno expandido, etc.

Se eliminarán de las gravas acopiadas, las zonas segregadas o contaminadas por polvo, por contacto con la superficie de apoyo, o por inclusión de materiales extraños.

El árido natural o de machaqueo utilizado como capa de material filtrante estará exento de arcillas y/o margas y de cualquier otro tipo de materiales extraños.

Se comprobará que el material es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y para conseguir el grado de compactación exigido. Si la humedad no es la adecuada se adoptarán las medidas necesarias para corregirla sin alterar la homogeneidad del material.

Los acopios de las gravas se formarán y explotarán, de forma que se evite la segregación y compactación de las mismas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento de los cementos, áridos, aditivos, adiciones y armaduras se efectuará según las indicaciones del capítulo XIII de la EHE-08 (artículos 71.3.1, 69.2.3 y 69.7) para protegerlos de la intemperie, la humedad y la posible contaminación o agresión del ambiente. Así, los cementos suministrados en sacos se almacenarán en un lugar ventilado y protegido, mientras que los que se suministren a granel se almacenarán en silos, igual que los aditivos (cenizas volantes o humos de sílice).

En el caso de los áridos se evitará que se contaminen por el ambiente y el terreno y que se mezclen entre sí las distintas fracciones granulométricas.

Las armaduras se conservarán clasificadas por tipos, calidades, diámetros y procedencias. En el momento de su uso estarán exentas de sustancias extrañas (grasa, aceite, pintura, etc.), no admitiéndose pérdidas de peso por oxidación superficial superiores al 1% respecto del peso inicial de la muestra, comprobadas tras un cepillado con cepillo de alambres.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Hormigón de limpieza: El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto.

Soleras y encachados: Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.

Las instalaciones enterradas estarán terminadas.

Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo del elemento y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base del elemento. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

Soleras y encachados:

- Ejecución de la subbase granular:

Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.

- Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
- Capa de hormigón:

Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.

- Juntas de contorno:

Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.

- Juntas de retracción:

Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.

- Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:

Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.

Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.

En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.

Se colocará un pozo drenante por cada 800 m^2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tolerancias admisibles

- Niveles:

cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;

espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.

- Planeidad:

del hormigón de limpieza: 16 mm;

Condiciones de no aceptación:

Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.

Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.

Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.

Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

La superficies de la capa de hormigón de limpieza se terminará mediante reglado.

La superficies de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Operaciones previas a la ejecución:

Hormigón de limpieza. Nivelación.

- Ejecución:

Compacidad del terreno, planeidad de la capa de arena, espesor de la capa de hormigón, planeidad de la solera.

Resistencia característica del hormigón.

Planeidad de la capa de arena.

Resistencia característica del hormigón: no será inferior al noventa por ciento (90%) de la especificada.

Espesor de la capa de hormigón.

Impermeabilización: inspección general.

-Comprobación final:

Planeidad de la solera.

Junta de retracción: separación entre las juntas.

Junta de contorno: espesor y altura de la junta.

Conservación y mantenimiento

No se superarán las cargas normales previstas.

Se evitará la permanencia en el suelo de los agentes agresivos admisibles y la caída de los no admisibles.

La solera no se verá sometida a la acción de: aguas con pH menor de 6 o mayor de 9, o con una concentración en sulfatos superior a 0,20 gr/l, aceites minerales orgánicos y pesados, ni a temperaturas superiores a 40 ºC.

3 - Saneamiento

Descripción

Descripción

Instalación de la red exterior de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, con la solera y anillado de juntas, incluyendo o no la excavación, relleno y compactado, totalmente terminado.

Los conductos de la red de evacuación de aguas, colectores enterrados, se medirán y valorarán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

El resto de elementos de la instalación, como arquetas, pozos, grupos depuradores, estaciones de bombeo, etc., se medirá por unidad, totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red exterior de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.
- Colectores enterrados.
- Elementos de conexión.

Arquetas dispuestas sobre solera de hormigón, con tapa practicable. Los tipos de arquetas pueden ser: a pie de bajante, de paso, de registro y de trasdós.

Pozos de registro dispuestos sobre solera de hormigón, con tapa practicable.

Separador de grasas.

- Elementos especiales.

Sistema de bombeo y elevación.

Válvulas antirretorno de seguridad.

- Depuración.

Fosa séptica.

Fosa de decantación-digestión.

Pozo absorbente.

Grupos depuradores.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Las bombas deben ser de regulación automática, que no se obstruyan fácilmente, y siempre que sea posible se someterán las aguas negras a un tratamiento previo antes de bombearlas.

Las bombas tendrán un diseño que garantice una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión en el agua.

Estos sistemas deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El material utilizado en la construcción de las fosas sépticas debe ser impermeable y resistente a la corrosión.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3, los suministradores de los equipos y productos utilizados en las instalaciones, incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y vibraciones procedentes de las instalaciones

de los edificios. Los soportes antivibratorios, sobre los que se instalan los equipos y los conectores flexibles, instalados a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos, para evitar el paso de vibraciones al edificio, cumplirán la UNE 100 153 IN.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Pozos de registro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Válvulas de retención para aguas residuales en plantas elevadoras de aguas residuales (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas prefabricadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Pequeñas instalaciones para el tratamiento de aguas residuales iguales o superiores a 50 PT. Plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas ensambladas en su destino y/o embaladas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se procederá a una localización de las canalizaciones existentes y un replanteo de la canalización a realizar, con el trazado de los niveles de la misma.

Los soportes de la instalación de saneamiento exterior serán: Zanjas realizadas en el terreno.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En el caso de colectores enterrados, para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión:

Para tuberías de hormigón, las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa;

Para tuberías de PVC, no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos serán de enchufe o cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Se deberán proteger las tuberías de fundición enterradas en terrenos particularmente agresivos. Se podrá evitar la acción de este tipo de terrenos mediante la aportación de tierras químicamente neutras o de reacción básica (por adición de cal), empleando tubos con revestimientos especiales y empleando protecciones exteriores mediante fundas de film de polietileno. En éste último caso, se utilizará tubo de PE de 0,2 mm de espesor y de diámetro superior al tubo de fundición. Como complemento, se utilizará alambre de acero con recubrimiento plastificado y tiras adhesivas de film de PE de

unos 50 mm de ancho.

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en que se inserte.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Ejecución de la red horizontal enterrada.

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta. Este arenado permitirá ser recibido con mortero de cemento en la arqueta, garantizando de esta forma una unión estanca. Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga, se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo, como disponer mallas de geotextil.

Ejecución de las zanjas.

Las zanjas serán de paredes verticales; su anchura será el diámetro del tubo más 500 mm, y como mínimo de 0,60 m.

Su profundidad vendrá definida en el proyecto, siendo función de las pendientes adoptadas. Si la tubería discurre bajo calzada, se adoptará una profundidad mínima de 80 cm, desde la generatriz superior del tubo hasta la rasante del terreno.

Los tubos se apoyarán en toda su longitud sobre un lecho de material granular (arena/grava) o tierra exenta de piedras (grueso mínimo de 10 + diámetro exterior/ 10 cm). Esta base, cuando se trate de terrenos poco consistentes, será un lecho de hormigón en toda su longitud. El espesor de este lecho de hormigón será de 15 cm y sobre él irá el lecho descrito anteriormente. Se compactarán los laterales y se dejarán al descubierto las uniones hasta haberse realizado las pruebas de estanqueidad. El relleno se realizará por capas de 10 cm, compactando, hasta 30 cm del nivel superior en que se realizará un último vertido y la compactación final.

Para las tuberías de hormigón y de fundición, el lecho de apoyo se interrumpirá reservando unos nichos en la zona donde irán situadas las juntas de unión. Una vez situada la tubería, se rellenarán los flancos para evitar que queden huecos y se compactarán los laterales hasta el nivel del plano horizontal que pasa por el eje del tubo. Se utilizará relleno que no contenga piedras o terrones de más de 3 cm de diámetro y tal que el material pulverulento, (diámetro inferior a 0,1 mm), no supere el 12 %. Se proseguirá el relleno de los laterales hasta 15 cm por encima del nivel de la generatriz superior del tubo y se compactará nuevamente. La compactación de las capas sucesivas se realizará por capas no superiores a 30 cm y se utilizará material exento de piedras de diámetro superior a 1 cm.

Ejecución de los elementos de conexión de las redes enterradas.

Arquetas.

Si las arquetas son fabricadas “in situ”, podrán ser construidas con paredes de fábrica de bloques de hormigón de 12 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente; se apoyarán sobre una solera de hormigón de 10 cm de espesor y se cubrirán con una tapa de hormigón prefabricado de 5 cm de espesor o de fundición dúctil. El espesor mínimo de las realizadas con hormigón será de 10 cm. La tapa será hermética con junta de goma para evitar el paso de olores y gases. Las arquetas prefabricadas: de polietileno, polipropileno, etc... tendrán unas prestaciones similares.

Las arquetas sumidero se cubrirán con rejilla metálica apoyada sobre marco metálico. Cuando estas arquetas sumideros tengan dimensiones considerables, como en el caso de rampas de garajes, la rejilla plana será desmontable. El desagüe se realizará por uno de sus laterales, con un diámetro mínimo de 110 mm, vertiendo a una arqueta sifónica o a un separador de grasas y fangos.

En las arquetas sifónicas, el conducto de salida de las aguas irá provisto de un codo de 90º, siendo el espesor de la lámina de agua de 45 cm.

Los encuentros de las paredes laterales se deben realizar a media caña, para evitar el depósito de materias sólidas en las esquinas. Igualmente, se conducirán las aguas entre la entrada y la salida mediante medias cañas realizadas sobre cama de hormigón formando pendiente.

Pozos.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con paredes de hormigón de fck 10 N/mm² de 12 cm de espesor mínimo. Se apoyará sobre solera de hormigón de fck 10 N/mm² de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de fundición dúctil. Los prefabricados tendrán unas prestaciones similares.

Separadores.

Si son fabricados “in situ”, se construirán con paredes de fábrica de bloques macizos de hormigón de 20 cm de espesor, que irá enfoscada y bruñida interiormente. Se apoyará sobre solera de hormigón de fck 10 N/mm² de 20 cm de espesor y se cubrirá con una tapa hermética de hierro fundido (fundición dúctil) , practicable. En el caso que el separador se construya en hormigón, el espesor de las paredes será como mínimo de 10 cm y la solera de 15 cm. Deben estar dotados de una eficaz ventilación, que se realizará con tubo de 100 mm, hasta la cubierta del edificio.

Ejecución de los sistemas de elevación y bombeo.

El depósito acumulador de aguas residuales será de construcción estanca para evitar la salida de malos olores y estará dotado de una tubería de ventilación con un diámetro igual a la mitad del de acometida y como mínimo de 8 cm. Tendrá, preferiblemente, en planta una superficie de sección circular, para evitar la acumulación de depósitos sólidos. Debe quedar un mínimo de 10 cm entre el nivel máximo del agua en el depósito y la generatriz inferior de la tubería de acometida. Cuando se utilicen bombas de tipo sumergible, se alojarán en una fosa para reducir la cantidad de agua que queda por debajo de la boca de aspiración. El fondo del tanque deberá tener una pendiente mínima del 25 %.

Para controlar la marcha y parada de la bomba se utilizarán interruptores de nivel, instalados en los niveles alto y bajo respectivamente. Se instalará además un nivel de alarma por encima del nivel superior y otro de seguridad por debajo del nivel mínimo. Cuando exista riesgo de flotación de los equipos, éstos se fijarán a su alojamiento para evitar dicho riesgo.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.2, los equipos utilizados en las instalaciones, se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función. En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios. Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de las bombas.

En caso de existencia de fosa seca, ésta dispondrá de espacio suficiente para que haya, al menos, 60 cm alrededor y por encima de las partes o componentes que puedan necesitar mantenimiento. Igualmente, se le dotará de sumidero de al menos 10 cm de diámetro, ventilación adecuada e iluminación mínima de 200 lux.

El depósito de recepción que contenga residuos fecales no estará integrado en la estructura del edificio.

En la entrada del equipo se dispondrá una llave de corte, así como a la salida y después de la válvula de retención. No se realizará conexión alguna en la tubería de descarga del sistema. No se conectará la tubería de descarga a bajante de cualquier tipo. La conexión con el colector de desagüe se hará siempre por gravedad. En la tubería de descarga no se colocarán válvulas de aireación.

Tolerancias admisibles

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Red horizontal:

Conducciones enterradas:

Zanjas de saneamiento. Profundidad. Lecho de apoyo de tubos. Pendientes. Relleno.

Tubos. Material y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado.

Pozo de registro y arquetas:

Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapas de registro.

Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado.

Ensayos y pruebas

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán las siguientes pruebas:

Pruebas de estanqueidad parcial.

Pruebas de estanqueidad total.

Prueba con agua.

Prueba con aire.

Prueba con humo.

Conservación y mantenimiento

En general, se realizarán las operaciones de mantenimiento y conservación según se indica en el CTE DB HS 5, apartado 7.

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

4 - Estructuras de hormigón

Descripción

Descripción

Como elementos de hormigón pueden considerarse:

- Forjados unidireccionales: constituidos por elementos superficiales planos con nervios, flectando esencialmente en una dirección. Se consideran dos tipos de forjados, los de viguetas o semiviguetas, ejecutadas en obra o pretensadas, y los de losas alveolares pretensadas.
- Placas o losas sobre apoyos aislados y forjados reticulares: estructuras constituidas por placas macizas o aligeradas con nervios de hormigón armado en dos direcciones perpendiculares entre sí, que no poseen, en general, vigas para transmitir las cargas a los apoyos y descansan directamente sobre soportes con o sin capitel.
- Muros de sótanos y muros de carga.
- Pantallas: sistemas estructurales en ménsula empotrados en el terreno, de hormigón armado, de pequeño espesor, gran canto y muy elevada altura, especialmente aptas para resistir acciones horizontales.
- Núcleo: un conjunto de pantallas enlazadas entre sí para formar una pieza de sección cerrada o eventualmente abierta por huecos de paso, que presenta una mayor eficacia que las pantallas para resistir esfuerzos horizontales.
- Estructuras porticadas: formadas por soportes y vigas. Las vigas son elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas de flexión. Los soportes son elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Metro cuadrado de forjado unidireccional (hormigón armado): hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de losa o forjado reticular: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de forjado unidireccional con vigueta, semivigueta o losa pretensada, totalmente terminado, incluyendo las piezas de entrevigado para forjados con viguetas o semiviguetas pretensadas, hormigón vertido en obra y armadura colocada en obra, incluso vibrado, curado, encofrado y desencofrado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cuadrado de núcleos y pantallas de hormigón armado: completamente terminado, de espesor y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado a una o dos caras del tipo especificado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE-08.
- Metro cúbico de hormigón armado para pilares, vigas y zunchos: hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas y en vigas o zunchos de la sección determinada incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE-08, incluyendo encofrado y desencofrado

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Hormigón para armar:

Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08, indicando:

- la resistencia característica especificada;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams (artículo 31.5);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.3), y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:

- hormigón fabricado en central de obra o preparado;
- hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes, en el caso de que no se acopie directamente el hormigón preamasado:

- Cemento:

Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

- Agua:

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27de la Instrucción EHE-08.

- Áridos:

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28 de la Instrucción EHE-08.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:

Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

- Otros componentes:

Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

La Instrucción EHE-08 recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 30).

- Armaduras pasivas:

Serán de acero y estarán constituidas por:

- Barras corrugadas:

Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:

6 - 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm

- Mallas electrosoldadas:

Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.

- Armaduras electrosoldadas en celosía:

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:

5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.

Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068, 36092 y 36739 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 33 de la Instrucción EHE-08.

- Viguetas y losas alveolares pretensadas:

Las viguetas prefabricadas de hormigón y las losas alveolares prefabricadas de hormigón pretensado cumplirán las condiciones del artículo 59.2 de la Instrucción EHE-08.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

Las piezas de entrevigado pueden ser de hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).

En piezas colaborantes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.

Recepción de los productos

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado:
  - Control documental:

En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren, los datos siguientes:

Nombre de la central de fabricación de hormigón.

Número de serie de la hoja de suministro.

Fecha de entrega.

Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.

Especificación del hormigón:

En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:

Designación de acuerdo con el artículo 39.2 de la Instrucción EHE-08.

Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.

En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:

Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.

Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de ± 0,02.

Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2 de la Instrucción EHE-08.

Tipo, clase, y marca del cemento.

Consistencia.

Tamaño máximo del árido.

Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 30 de la Instrucción EHE.) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.

Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).

Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.

Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 71.4.2 de la Instrucción EHE-08.

Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección facultativa podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:

- Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
- Identificación de las materias primas.
- Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
- Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón:

El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y penetración de agua:

Control de la consistencia (artículo 86.3.1 EHE-08).

Control de la penetración de agua (artículo 86.3.3 EHE-08).

Control de la resistencia (artículo 86.3.2 EHE-08).

Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE-08 establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo de la ejecución mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 86.

Ensayos de control de resistencia:

Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:

Control a nivel indirecto (artículo 86.5.6 EHE-08).

Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 86.5.5 EHE-08).

Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 86.5.4 de la Instrucción EHE-08). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 86.5 de la EHE-08.

- Hormigón no fabricado en central.

En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:

El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección facultativa, un libro de registro donde constará:

La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección facultativa. Así

como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.
Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón:

Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

- Ensayos previos del hormigón:

Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- Ensayos característicos del hormigón:

Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 86.5.3 de la Instrucción EHE-08, que serán preceptivos salvo experiencia previa.

- De los materiales constituyentes:

- Cemento (artículos 26 y 85.1 de la Instrucción EHE-08, Instrucción RC-08 y ver Parte II, Marcado CE).

El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.

Control documental:

Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 6, Control de Recepción, de la Instrucción RC-08.

Ensayos de control:

Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección facultativa, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-08 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE-08.

Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección facultativa, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.

Distintivo de calidad voluntario con reconocimiento oficial según la Instrucción RC-08.

Cuando el cemento posea un distintivo de calidad voluntario reconocido, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.

Con independencia de que el cemento posea un distintivo de calidad voluntario reconocido, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5, 42,5, 32,5, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) o a 2 días (las demás clases).

- Agua (artículos 27 y 85.5 de la Instrucción EHE-08):

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:

Ensayos (según normas UNE): exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

- Áridos (artículo 28 de la Instrucción EHE-08 y ver Parte II, Marcado CE):

Control documental:

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección facultativa, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 71.3.1.1 de la EHE-08

Ensayos de control (según normas UNE):

Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.

Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

- Otros componentes (artículo 29 y 30 de la Instrucción EHE-08 y ver Parte II, Marcado CE).

Control documental:

No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.

Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 30.1 y 30.2.

Ensayos de control:

Se realizarán los ensayos de aditivos y

adiciones indicados en los artículos 30.1, 30.2.y 85.4 (EHE-08) acerca de su composición química y otras especificaciones.

Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos al suministro en el artículo 86.4.

- Acero en armaduras pasivas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE)

Control documental.

Aceros certificados (con distintivo de calidad voluntario reconocido según artículo 4 de la EHE-08):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Acreditación de que está en posesión del mismo.

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 32.2 (barras y rollos de acero corrugado soldable), 33.1.1 (mallas electrosoldadas) y 33.1.2 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE-08.

Aceros no certificados (sin distintivo de calidad voluntario reconocido):

Cada partida de acero irá acompañada de:

Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo competente según la Instrucción EHE-08;

Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.

Distintivo de calidad voluntario reconocido, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 32.2 , 33.1.1 y 33.1.2 de la Instrucción EHE-08, según el caso.

Ensayos de control.

Se realizarán según lo especificado en el artículo 88.5.1.

- Elementos resistentes de los forjados:

Viguetas prefabricadas de hormigón.

Losas alveolares pretensadas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Según la Instrucción EHE-08, para elementos resistentes se comprobará que:

las viguetas o losas alveolares pretensadas llevan marcas que permitan la identificación del fabricante, tipo de elemento, fecha de fabricación y longitud del elemento, y que dichas marcas coinciden con los datos que deben figurar en la hoja de suministro;

las características geométricas y de armado del elemento resistente cumplen las condiciones reflejadas en el artículo 91.3.3 de la EHE-08 y coinciden con las establecidas en los planos de los forjados del proyecto de ejecución del edificio;

los recubrimientos mínimos de los elementos resistentes cumplen las condiciones señaladas en el artículo 91.3.4 de la Instrucción EHE-08.

en su caso, conforme a lo establecido en el artículo 91 de la Instrucción EHE-08.

- Piezas prefabricadas para entrevigado:

En cuanto al control y aceptación de este tipo de piezas, se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200 x 75 x 25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza.

En piezas de entrevigado cerámicas, el valor medio de la expansión por humedad, determinado según UNE 67036, no será mayor que 0,55 mm/m, y no debe superarse en ninguna de las mediciones individuales el valor de 0,65 mm/m. Las piezas de entrevigado que superen el valor límite de expansión total podrán utilizarse, no obstante, siempre que el valor medio de la expansión potencial, según la UNE 67036, determinado previamente a su puesta en obra, no sea mayor que 0,55 mm/m.

En cada suministro que llegue a la obra de piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:

que las piezas están legalmente fabricadas y comercializadas;

que cumplan, en general, las condiciones establecidas en el artículo 36 de la EHE-08.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Cemento:

Si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas.

- Áridos:

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las precauciones necesarias para eliminar en lo

posible la segregación de los áridos, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

- Aditivos:

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.).

Para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento, debiéndose almacenar en recipientes y silos impermeables que los protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

- Armaduras pasivas:

Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

- Armaduras activas:

Las armaduras de pretensado se transportarán debidamente protegidas contra la humedad, deterioro contaminación, grasas, etc.

Para eliminar los riesgos de oxidación o corrosión, el almacenamiento se realizará en locales ventilados y al abrigo de la humedad del suelo y paredes. En el almacén se adoptarán las precauciones precisas para evitar que pueda ensuciarse el material o producirse cualquier deterioro de los aceros debido a ataque químico, operaciones de soldadura realizadas en las proximidades, etc.

Antes de almacenar las armaduras se comprobará que están limpias, sin manchas de grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación y posterior adherencia.

Las armaduras deben almacenarse cuidadosamente clasificadas según sus tipos, clases y los lotes de que procedan.

- Viguetas prefabricadas y losas alveolares pretensadas:

Tanto la manipulación, a mano o con medios mecánicos como el izado y acopio de las viguetas y losas alveolares pretensadas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar. Si alguna resultase dañada afectando a su capacidad portante deberá desecharse.

Las viguetas y losas alveolares pretensadas se apilarán limpias sobre durmientes, que coincidirán en la misma vertical, con vuelos, en su caso, no mayores que 0,50 m, ni alturas de pilas superiores a 1,50 m, salvo que el fabricante indique otro valor.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.
- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de

la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.

- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

- Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

- Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón,

plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

- Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

- Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

- Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado

se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

- Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

- Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

- Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 ºC. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 ºC. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

- Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

- Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta

que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en el articulos 73 y 74 de la Instrucción EHE-08. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

- **Tolerancias admisibles**

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE-08, Anejo 11, completado o modificado según estime oportuno.

- **Condiciones de terminación**

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se seguirán las prescripciones del capitulo XVII de la Instrucción EHE-08 (artículo 92). Considerando los dos niveles siguientes para la realización del control de la ejecución: control de ejecución a nivel normal y a nivel intenso, según lo exprese el proyecto de ejecución.

Las comprobaciones generales que deben efectuarse para todo tipo de obras durante la ejecución son:

- Comprobaciones de replanteo y geométricas:
  Cotas, niveles y geometría.
  Tolerancias admisibles.
  Espesor mínimo de la losa superior hormigonada en obra, excepto en los forjados con losas alveolares pretensadas en las que pueden no disponerse ésta, será de: 40 mm sobre viguetas; 40 mm sobre piezas de entrevigado de hormigón y losas alveolares pretensadas; 50 mm sobre piezas de entrevigado de otro tipo; 50 mm sobre piezas de entrevigado en el caso de zonas con aceleración sísmica de cálculo mayor que 0,16 g.
  En el caso de forjados de viguetas sin armaduras transversales de conexión con el hormigón vertida en obra, el perfil de la pieza de entrevigado dejará a ambos lados de la cara superior de la vigueta un paso de 30 mm, como mínimo.
- Cimbras y andamiajes:
  Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
  Comprobación de planos.
  Comprobación de cotas y tolerancias.
  Revisión del montaje.
- Armaduras:
  Tipo, diámetro y posición.
  Corte y doblado.
  Almacenamiento.
  Tolerancias de colocación.
  Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de separadores y distanciadores.
  Estado de vainas, anclajes y empalmes y accesorios.
- Encofrados:
  Estanquidad, rigidez y textura.
  Tolerancias.
  Posibilidad de limpieza, incluidos fondos.
  Geometría y contraflechas.
- Transporte, vertido y compactación:
  Tiempos de transporte.
  Condiciones de vertido: método, secuencia, altura máxima, etc.
  Hormigonado con viento, tiempo frío, tiempo caluroso o lluvia.
  Compactación del hormigón.
  Acabado de superficies.
- Juntas de trabajo, contracción o dilatación:
  Disposición y tratamiento de juntas de trabajo y contracción.
  Limpieza de las superficies de contacto.
  Tiempo de espera.
  Armaduras de conexión.
  Posición, inclinación y distancia.
  Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.

- Curado:
  Método aplicado.
  Plazos de curado.
  Protección de superficies.
- Desmoldeado y descimbrado:
  Control de la resistencia del hormigón antes del tesado.
  Control de sobrecargas de construcción.
  Comprobación de plazos de descimbrado.
  Reparación de defectos.
- Tesado de armaduras activas:
  Programa de tesado y alargamiento de armaduras activas.
  Comprobación de deslizamientos y anclajes.
  Inyección de vainas y protección de anclajes.
- Tolerancias y dimensiones finales:
  Comprobación dimensional.
  Reparación de defectos y limpieza de superficies.
- Específicas para forjados de edificación:
  Comprobación de la Autorización de Uso vigente.
  Dimensiones de macizados, ábacos y capiteles.
  Condiciones de enlace de los nervios.
  Comprobación geométrica del perímetro crítico de rasante.
  Espesor de la losa superior.
  Canto total.
  Huecos: posición, dimensiones y solución estructural.
  Armaduras de reparto.
  Separadores.

En las obras de hormigón pretensado, sólo podrán emplearse los niveles de control de ejecución normal e intenso. Las comprobaciones específicas que deben efectuarse para estructuras prefabricadas de hormigón durante la ejecución son:

- Estado de bancadas:
  Limpieza.
- Colocación de tendones:
  Placas de desvío.
  Trazado de cables.
  Separadores y empalmes.
  Cabezas de tesado.
  Cuñas de anclaje.
- Tesado:
  Comprobación de la resistencia del hormigón antes de la transferencia.
  Comprobación de cargas.
  Programa de tesado y alargamientos.
  Transferencia.
  Corte de tendones.
- Moldes:
  Limpieza y desencofrantes.
  Colocación.
- Curado:
  Ciclo térmico.
  Protección de piezas.
- Desmoldeo y almacenamiento:
  Levantamiento de piezas.
  Almacenamiento en fábrica.
- Transporte a obra y montaje:
  Elementos de suspensión y cuelgue.
  Situación durante el transporte.
  Operaciones de carga y descarga.
  Métodos de montaje.
  Almacenamiento en obra.
  Comprobación del montaje.

Las comprobaciones que deben efectuarse para forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados durante la ejecución son:

Los acopios cumplirán las especificaciones del artículo 25.

Las viguetas o losas alveolares pretensadas no presentan daños que afecten a su capacidad resistente.

Los enlaces o apoyos en las viguetas o losas alveolares pretensadas son correctos.

La ejecución de los apuntalados es correcta, con especial atención a la distancia entre sopandas, diámetros y resistencia de los puntales.

La colocación de viguetas coincide con la posición prevista en los planos.

La longitud y diámetro de las armaduras colocadas en obra son las indicadas en los planos.

La posición y fijación de las armaduras se realiza mediante la utilización de los separadores adecuados.

Las disposiciones constructivas son las previstas en el proyecto.

Se realiza la limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón en obra.

El espesor de la losa superior hormigonada en obra coincide con los prescritos.

La compactación y curado del hormigón son correctos.

Se cumplen las condiciones para proceder al desapuntalado.

Las tolerancias son las que figuran en el proyecto.

Cuando en el proyecto se hayan utilizado coeficientes diferentes de los de la Instrucción EHE-08 que permite el artículo 6, se comprobará que cumplen las condiciones que se establecen en éste.

Ensayos y pruebas

Según el artículo 101 de la Instrucción EHE-08, de las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a dicha Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:

- Cuando así lo dispongan las Instrucciones, Reglamentos específicos de un

tipo de estructura o el proyecto.

- Cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el proyecto establecerá los ensayos oportunos que se deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.
- Cuando a juicio de la dirección facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.

Cuando se realicen pruebas de carga, estas no deberán realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto

Conservación y mantenimiento

No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.

Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

5 - Estructuras metálicas

Descripción

Descripción

Elementos metálicos incluidos en pórticos planos de una o varias plantas, como vigas y soportes ortogonales con nudos articulados, semirrígidos o rígidos, formados por perfiles comerciales o piezas armadas, simples o compuestas, que pueden tener elementos de arriostramiento horizontal metálicos o no metálicos.

También incluyen:

- Estructuras porticadas de una planta usuales en construcciones industriales con soportes verticales y dinteles de luz mediana o grande, formados por vigas de alma llena o cerchas trianguladas que soportan una cubierta ligera horizontal o inclinada, con elementos de arriostramiento frente a acciones horizontales y pandeo.
- Las mallas espaciales metálicas de dos capas, formadas por barras que definen una retícula triangulada con rigidez a flexión cuyos nudos se comportan como articulaciones, con apoyos en los nudos perimetrales o interiores (de la capa superior o inferior; sobre elementos metálicos o no metálicos), con geometría regular formada por módulos básicos repetidos, que no soportan cargas puntuales de importancia, aptas para cubiertas ligeras de grandes luces.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se especificarán las siguientes partidas, agrupando los elementos de características similares:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil.
- Kilogramo de acero en pieza soldada (viga o soporte) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo soldadura.
- Kilogramo de acero en soporte compuesto (empresillado o en celosía) especificando clase de acero y tipo de perfil (referencia a detalle); incluyendo elementos de enlace y sus uniones.
- Unidad de nudo sin rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de nudo con rigidizadores especificar soldado o atornillado, y tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos.
- Unidad de placa de anclaje en cimentación incluyendo anclajes y rigidizadores (si procede), y especificando tipo de placa (referencia a detalle).
- Metro cuadrado de pintura anticorrosiva especificando tipo de pintura (imprimación, manos intermedias y acabado), número de manos y espesor de cada una.
- Metro cuadrado de protección contra fuego (pintura, mortero o aplacado) especificando tipo de protección y espesor; además, en pinturas igual que en punto anterior, y en aplacados sistema de fijación y tratamiento de juntas (si procede).

En el caso de mallas espaciales:

- Kilogramo de acero en perfil comercial (abierto o tubo) especificando clase de acero y tipo de perfil; incluyendo terminación de los extremos para unión con el nudo (referencia a detalle).
- Unidad de nudo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos (si los hay).
- Unidad de nudo de apoyo especificando tipo de nudo (referencia a detalle); incluyendo cordones de soldadura o tornillos o placa de anclaje (si los hay) en montaje a pie de obra y elevación con grúas.
- Unidad de acondicionamiento del terreno para montaje a nivel del suelo especificando características y número de los apoyos provisionales.
- Unidad de elevación y montaje en posición acabada incluyendo elementos auxiliares para acceso a nudos de apoyo; especificando equipos de elevación y tiempo estimado en montaje “in situ”.
- Unidad de montaje en posición acabada.

En los precios unitarios de cada una, además de los conceptos expresados en cada caso, irá incluida la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares para acceso a la posición de trabajo y elevación del material, hasta su colocación completa en obra.

La valoración que así resulta corresponde a la ejecución material de la unidad completa terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos.

Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Aceros en chapas y perfiles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE,)

Los elementos estructurales pueden estar constituidos por los aceros establecidos por las normas UNE EN 10025 (chapas y perfiles laminados en caliente), UNE EN 10210-1 (perfiles huecos acabados en caliente) y UNE EN 10219-1 (perfiles huecos conformados en frío).

Los tipos de acero podrán ser S235, S275 y S355; para los de UNE EN 10025 y otras se admite también el tipo S450; según el CTE DB SE A, tabla 4.1, se establecen sus características mecánicas. Estos aceros podrán ser de los grados JR, J0 y J2; para el S355 se admite también el grado K2.

Si se emplean otros aceros en proyecto, para garantizar su ductilidad, deberá comprobarse:

la relación entre la tensión de rotura y la de límite elástico no será inferior a 1,20,

el alargamiento en rotura de una probeta de sección inicial S0 medido sobre una longitud 5,65 será superior al 15%,

la deformación correspondiente a la tensión de rotura debe superar al menos un 20% la correspondiente al límite elástico.

Para comprobar la ductilidad en cualquier otro caso no incluido en los anteriores, deberá demostrarse que la temperatura de transición (la mínima a la que la resistencia a rotura dúctil supera a la frágil) es menor que la mínima de aquellas a las que va a estar sometida la estructura.

Todos los aceros relacionados son soldables y únicamente se requiere la adopción de precauciones en el caso de uniones especiales (entre chapas de gran espesor, de espesores muy desiguales, en condiciones difíciles de ejecución, etc.).

Si el material va a sufrir durante la fabricación algún proceso capaz de modificar su estructura metalográfica (deformación con llama, tratamiento térmico específico, etc.) se deben definir los requisitos adicionales pertinentes.

- Tornillos, tuercas, arandelas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). Estos aceros podrán ser de las calidades 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 y 10.9 normalizadas por ISO; según el CTE DB SE A, tabla 4.3, se establecen sus características mecánicas. En los tornillos de alta resistencia utilizados como pretensados se controlará el apriete.
- Materiales de aportación. Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del metal base.

En aceros de resistencia mejorada a la corrosión atmosférica, la resistencia a la corrosión del material de aportación debe ser equivalente a la del material base; cuando se suelden este tipo de aceros el valor del carbono equivalente no debe exceder de 0,54.

Los productos especificados por UNE EN 10025 deben suministrarse con inspección y ensayos, específicos (sobre los productos suministrados) o no específicos (no necesariamente sobre los productos suministrados), que garanticen su conformidad con el pedido y con la norma. El comprador debe especificar al fabricante el tipo de documento de inspección requerido conforme a UNE EN 10204 (tabla A.1). Los productos deben marcarse de manera legible utilizando métodos tales como la pintura, el troquelado, el marcado con láser, el código de barras o mediante etiquetas adhesivas permanentes o etiquetas fijas con los siguientes datos: el tipo, la calidad y, si fuera aplicable, la condición de suministro mediante su designación abreviada (N, conformado de normalización; M, conformado termomecánico); el tipo de marcado puede especificarse en el momento de efectuar el pedido.

Los productos especificados por UNE EN 10210 y UNE EN 10219 deben ser suministrados después de haber superado los ensayos e inspecciones no específicos recogidos en EN 10021 con una testificación de inspección conforme a la norma UNE EN 10204, salvo exigencias contrarias del comprador en el momento de hacer el pedido. Cada perfil hueco debe ser marcado por un procedimiento adecuado y duradero, como la aplicación de pintura, punzonado o una etiqueta adhesiva en la que se indique la designación abreviada (tipo y grado de acero) y el nombre del fabricante; cuando los productos se suministran en paquetes, el marcado puede ser indicado en una etiqueta fijada sólidamente al paquete.

Para todos los productos se verificarán las siguientes condiciones técnicas generales de suministro, según UNE EN 10021:

- Si se suministran a través de un transformador o intermediario, se deberá remitir al comprador, sin ningún cambio, la documentación del fabricante como se indica en UNE EN 10204, acompañada de los medios oportunos para identificar el producto, de forma que se pueda establecer la trazabilidad entre la documentación y los productos; si el transformador o intermediario ha modificado en cualquier forma las condiciones o las dimensiones del producto, debe facilitar un documento adicional de conformidad con las nuevas condiciones.
- Al hacer el pedido, el comprador deberá establecer que tipo de documento solicita, si es que requiere alguno y, en consecuencia, indicar el tipo de inspección: específica o no

específica en base a una inspección no específica, el comprador puede solicitar al fabricante que le facilite una testificación de conformidad con el pedido o una testificación de inspección; si se solicita una testificación de inspección, deberá indicar las características del producto cuyos resultados de los ensayos deben recogerse en este tipo de documento, en el caso de que los detalles no estén recogidos en la norma del producto.

- Si el comprador solicita que la conformidad de los productos se compruebe mediante una inspección específica, en el pedido se concretará cual es el tipo de documento requerido: un certificado de inspección tipo 3.1 ó 3.2 según la norma UNE EN 10204, y si no está definido en la norma del producto: la frecuencia de los ensayos, los requisitos para el muestreo y la preparación de las muestras y probetas, los métodos de ensayo y, si procede, la identificación de las unidades de inspección

El proceso de control de esta fase debe contemplar los siguientes aspectos:

- En los materiales cubiertos por marcas, sellos o certificaciones de conformidad reconocidos por las Administraciones Públicas competentes, este control puede limitarse a un certificado expedido por el fabricante que establezca de forma inequívoca la traza que permita relacionar cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.
- Si no se incluye una declaración del suministrador de que los productos o materiales cumplen con la Parte I del presente Pliego, se tratarán como productos o materiales no conformes.
- Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos.
- Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una norma nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normas o recomendaciones de prestigio reconocido.
- Cuando haya que verificar las tolerancias dimensionales de los perfiles comerciales se tendrán en cuenta las siguientes normas:

serie IPN: UNE EN 10024
series IPE y HE: UNE EN 10034
serie UPN: UNE 36522
series L y LD: UNE EN 10056-1 (medidas) y UNE EN 10056-2 (tolerancias)
tubos: UNE EN 10219 (parte 1: condiciones de suministro; parte 2: tolerancias)
chapas: EN 10029

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la obra se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje. Se cuidará especialmente que las piezas no se vean afectadas por acumulaciones de agua, ni estén en contacto directo con el terreno, y se mantengan las condiciones de durabilidad; para el almacenamiento de los elementos auxiliares tales como tornillos, electrodos, pinturas, etc., se seguirán las instrucciones dadas por el fabricante de los mismos.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni a las piezas ni a la pintura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura.

Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las “tolerancias en las partes adyacentes” indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero

u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Soldeo:

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de

los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Uniones atornilladas:

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

- **Tolerancias admisibles**

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.

Tolerancias de la estructura montada.

Tolerancias de fabricación en taller.

Tolerancias en las partes adyacentes.

- **Condiciones de terminación**

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1, particularizados por UNE EN ISO 8504-2 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460 y UNE EN ISO 1461, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a

unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

- **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

Se desarrollará según las dos etapas siguientes:

- Control de calidad de la fabricación:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.4.1, la documentación de fabricación será elaborada por el taller y deberá contener, al menos, una memoria de fabricación, los planos de taller y un plan de puntos de inspección. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación, y entre éstos y los materiales empleados. Se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento

Soldaduras: se inspeccionará visualmente toda la longitud de todas las soldaduras comprobando su presencia y situación, tamaño y posición, superficies y formas, y detectando defectos de superficie y salpicaduras; se indicará si deben realizarse o no ensayos no destructivos, especificando, en su caso, la localización de las soldaduras a inspeccionar y los métodos a emplear; según el CTE DB SE A apartado 10.8.4.2, podrán ser (partículas magnéticas según UNE EN 1290, líquidos penetrantes según UNE 14612, ultrasonidos según UNE EN 1714, ensayos radiográficos según UNE EN 1435); el alcance de esta inspección se realizará de acuerdo con el artículo 10.8.4.1, teniendo en cuenta, además, que la corrección en distorsiones no conformes obliga a inspeccionar las soldaduras situadas en esa zona; se deben especificar los criterios de aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales; para ello se puede tomar como referencia UNE EN ISO 5817, que define tres niveles de calidad, B, C y D.

Uniones mecánicas: todas las uniones mecánicas, pretensadas o sin pretensar tras el apriete inicial, y las superficies de rozamiento se comprobarán visualmente; la unión debe rehacerse si se exceden los criterios de aceptación establecidos para los espesores de chapa, otras disconformidades podrán corregirse, debiendo volverse a inspeccionar tras el arreglo; según el CTE DB SE A, apartado 10.8.5.1, en uniones con tornillos pretensados se realizarán las inspecciones adicionales indicadas en dicho apartado; si no es posible efectuar ensayos de los elementos de fijación tras completar la unión, se inspeccionarán los métodos de trabajo; se especificarán los requisitos para los ensayos de procedimiento sobre el pretensado de tornillos. Previamente a aplicar el tratamiento de protección en las uniones mecánicas, se realizará una inspección visual de la superficie para comprobar que se cumplen los requisitos del fabricante del recubrimiento; el espesor del recubrimiento se comprobará, al menos, en cuatro lugares del 10% de los componentes tratados, según uno de los métodos de UNE EN ISO 2808, el espesor medio debe ser superior al requerido y no habrá más de una lectura por componente inferior al espesor normal y siempre superior al 80% del nominal; los componentes no conformes se tratarán y ensayarán de nuevo

- Control de calidad del montaje:

Según el CTE DB SE A, apartado 12.5.1, la documentación de montaje será elaborada por el montador y debe contener, al menos, una memoria de montaje, los planos de montaje y un plan de puntos de inspección según las especificaciones de dicho apartado. Esta documentación debe ser revisada y aprobada por la dirección facultativa verificando su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto, y que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias. Durante el proceso de montaje se comprobará que cada operación se realiza en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, y se mantiene un sistema de trazado que permite identificar el origen de cada incumplimiento.

- **Ensayos y pruebas**

Las actividades y ensayos de los aceros y productos incluidos en el control de materiales, pueden ser realizados por laboratorios oficiales o privados; los laboratorios privados, deberán estar acreditados para los correspondientes ensayos conforme a los criterios del Real Decreto 2200/1995, de 20 de diciembre, o estar incluidos en el registro general establecido por el Real Decreto 1230/1989, de 13 de octubre.

Previamente al inicio de las actividades de control de la obra, el laboratorio o la entidad de control de calidad deberán presentar a la dirección facultativa para su aprobación un plan de control o, en su caso, un plan de inspección de la obra que contemple, como mínimo, los siguientes aspectos:

Identificación de materiales y actividades objeto de control y relación de actuaciones a efectuar durante el mismo (tipo de ensayo, inspecciones, etc.).

Previsión de medios materiales y humanos destinados al control con indicación, en su caso, de actividades a subcontratar.

Programación inicial del control, en función

del programa previsible para la ejecución de la obra.

Planificación del seguimiento del plan de autocontrol del constructor, en el caso de la entidad de control que efectúe el control externo de la ejecución.

Designación de la persona responsable por parte del organismo de control.

Sistemas de documentación del control a emplear durante la obra.

El plan de control deberá prever el establecimiento de los oportunos lotes, tanto a efectos del control de materiales como de los productos o de la ejecución, contemplando tanto el montaje en taller o en la propia obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Como última fase de todos los controles especificados anteriormente, se realizará una inspección visual del conjunto de la estructura y de cada elemento a medida que van entrando en carga, verificando que no se producen deformaciones o grietas inesperadas en alguna parte de ella.

En el caso de que se aprecie algún problema, o si especifica en la Parte I del presente Pliego, se pueden realizar pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella; en estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 101.2 de la EHE-08):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

6 - Albañilería

6.1 - Fábricas de bloques

Descripción

Descripción

Formación de pared o divisoria, apoyado, para revestir, con bloques de hormigón tomado con mortero de cemento.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 7.2 Fábricas resistentes de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de bloque de hormigón tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos o no.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Bloques de hormigón celular curado en autoclave (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ, y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de 12 cm de espesor.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alveolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo para evitar que se caiga al transportarlo para su colocación en la hilada. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. La fábrica se ejecutará con las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Los enfoscados se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida /hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre fábricas macizas y de 25 mm sobre fábricas huecas; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1,1. Los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo y presenten riesgo de impacto.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

6.2 - Fábricas resistentes

Descripción

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento realizados a partir de piezas relativamente pequeñas, tomadas con mortero de cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, pudiendo incorporar armaduras activas o pasivas en los morteros o refuerzos de hormigón armado. Los paramentos pueden quedar sin revestir, o revestidos.

Será de aplicación todo lo que le afecte de los capítulos 7.4.3 Cerramientos de fábricas de bloques y 7.1 Fábricas de bloques según su función secundaria.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Fábrica de bloques de hormigón

Metro cuadrado de muro de bloque de hormigón de áridos densos y ligeros, recibido con mortero de cemento, con encadenados o no de hormigón armado y relleno de senos con hormigón armado, incluso replanteo, aplomado y nivelado, corte, preparación y colocación de las armaduras, vertido y compactado del hormigón y parte proporcional de mermas, despuntes, solapes, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos o no.

- Fábrica de piedra.

Metro cuadrado de fábrica de piedra, sentada con mortero de cemento y/o cal, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medida deduciendo huecos o no.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los muros de fábrica pueden ser de una hoja, dos hojas, careados, doblados, de tendel hueco, de revestimiento y de armado de fábrica.

Los materiales que los constituyen son:

- Piezas.

Las piezas pueden ser:

De bloques de hormigón de áridos densos y ligeros (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

De piedra artificial o natural (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Las designaciones de las piezas se referencian por sus medidas modulares (medida nominal más el ancho habitual de la junta).

Las piezas para la realización de fábricas pueden ser macizas, perforadas, aligeradas y huecas, según lo indique el proyecto.

La disposición de huecos será tal que evite riesgos de aparición de fisuras en tabiquillos y paredes de la pieza durante la fabricación, manejo o colocación.

Segú el CTE DB SE F, apartado 4.1, La

resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas, fb, será de 5 N/mm². No obstante, pueden aceptarse piezas con una resistencia normalizada a compresión inferior, hasta 4 N/mm² en fábricas sustentantes y hasta 3 N/mm² en fábricas sustentadas, siempre que, o se limite la tensión de trabajo a compresión en estados límites últimos al 75% de la resistencia de cáculo de la fábrica, fd, o bien se realicen estudios específicos sobre la reisitencia a compresión de la misma.

Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.

Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.

Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.

Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.

Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. Según el CTE DB SE F, tabla 8.1, el valor medio obtenido se multiplicará por el valor □ de dicha tabla no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.

Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.

Según el CTE DB SE F, tablas 3.1 y 3.2, para garantizar la durabilidad se tendrán en cuenta las condiciones especificadas según las clases de exposición consideradas. Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, se establecen las restricciones de uso de los componentes de las fábricas.

Si ha de aplicarse la norma sismorresistente (NCSE-02), el espesor mínimo para muros exteriores de una sola hoja será de 14 cm y de 12 cm para los interiores. Además, para una aceleración de cálculo ac ≥0,12 g, el espesor mínimo de los muros exteriores de una hoja será de 24 cm, si son de ladrillo de arcilla cocida, y de 18 cm si están construidos de bloques. Si se trata de muros interiores el espesor mínimo será de 14 cm. Para el caso de muros exteriores de dos hojas (capuchinos) y si ac ≥0,12 g, ambas hojas estarán construidas con el mismo material, con un espesor mínimo de cada hoja de 14 cm y el intervalo entre armaduras de atado o anclajes será inferior a 35 cm, en todas las direcciones. Si únicamente es portante una de las dos hojas, su espesor cumplirá las condiciones señaladas anteriormente para los muros exteriores de una sola hoja. Para los valores de ac ≥0,08 g, todos los elementos portantes de un mismo edificio se realizarán con la misma solución constructiva.

- Morteros y hormigones (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Los morteros para fábricas pueden ser ordinarios, de junta delgada o ligeros. El mortero de junta delgada se puede emplear cuando las piezas permitan construir el muro con tendeles de espesor entre 1 y 3 mm.

Los morteros ordinarios pueden especificarse por:

Resistencia: se designan por la letra M seguida de la resistencia a compresión en N/mm2

Dosificación en volumen: se designan por la proporción, en volumen, de los componentes fundamentales (por ejemplo 1:1:5 cemento, cal y arena). La elaboración incluirá las adiciones, aditivos y cantidad de agua, con los que se supone que se obtiene el valor de f_m supuesto.

El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4. Según el CTE DB SE F, apartado 4.2, en cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

El hormigón empleado para el relleno de huecos de la fábrica armada se caracteriza, por los valores de fck (resistencia característica a compresión de 20 o 25 N/mm²).

En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.

Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.

El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.

- Arenas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.

Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.

- Armaduras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Además de los aceros establecidos en EHE-08, se consideran aceptables los aceros inoxidables según UNE EN 10080, UNE EN 10088 y UNE EN 845-3, y para pretensar los de UNE EN ISO 15630-3.

El galvanizado, o cualquier tipo de protección equivalente, debe ser compatible con las características del acero a proteger, no afectándolas desfavorablemente.

Para las clases IIa y IIb, deben utilizarse armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica este terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea no inferior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura no sea inferior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Barreras antihumedad.

Las barreras antihumedad serán eficaces respecto al paso del agua y a su ascenso capilar. Tendrán una durabilidad que indique el proyecto. Estarán formadas por materiales que no sean fácilmente perforables al utilizarlas, y serán capaces de resistir las tensiones, indicadas en proyecto, sin extrusionarse.

Las barreras antihumedad tendrán suficiente resistencia superficial de rozamiento como para evitar el movimiento de la fábrica que descansa sobre ellas.

- Llaves (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

En los muros de dos hojas, sometidos a acciones laterales, se dispondrán llaves que sean capaces de trasladar la acción horizontal de una hoja a otra y capaces de transmitirla a los extremos.

Según el CTE DB SE F, tabla 3.3, deben respetarse las restricciones que se establecen dicha tabla sobre restricciones de uso de los componentes de las fábricas, según la clase de exposición definida en proyecto.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento y depósito de los elementos constitutivos de la fábrica se hará de forma sistemática y ordenada para facilitar su montaje.

- Piezas.

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido. Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas. Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

- Arenas.

Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.

- Cementos y cales.

Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.

- Morteros secos preparados y hormigones preparados.

La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños y con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura. Se cuidarán especialmente, protegiéndolas si fuese necesario, las partes sobre las que hayan de fijarse las cadenas, cables o ganchos que vayan a utilizarse en la elevación o sujeción de las piezas de la estructura. Se corregirá cuidadosamente, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura que haya podido provocarse en las operaciones de transporte. Si el efecto no puede ser corregido, o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará, marcándola debidamente para dejar constancia de ello.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Se tomarán medidas protectoras para las fábricas que puedan ser dañadas por efecto de la humedad en contacto con el terreno, si no están definidas en el proyecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2, por ejemplo, si el muro es de fachada, en la base debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.1.3.1, la superficie en que se haya de disponer la imprimación deberá estar lisa y limpia; sobre la barrera debe disponerse una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo

Cuando sea previsible que el terreno contenga sustancias químicas agresivas para la fábrica, ésta se construirá con materiales resistentes a dichas sustancias o bien se protegerá de modo que quede aislada de las sustancias químicas agresivas.

La base de la zapata corrida de un muro será horizontal. Estará situada en un solo plano cuando sea posible económicamente; en caso contrario, se distribuirá en banqueos con uniformidad. En caso de cimentar con zapatas aisladas, las cabezas de éstas se enlazarán con una viga de hormigón armado. En caso de cimentación por pilotes, se enlazarán con una viga empotrada en ellos.

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación

En las obras importantes con retrasos o paradas muy prolongadas, la dirección facultativa debe tener en cuenta las acciones sísmicas que se puedan presentar y que, en caso de destrucción o daño por sismo, pudieran dar lugar a consecuencias graves. El director de obra comprobará que las prescripciones y los detalles estructurales mostrados en los planos satisfacen los niveles de ductilidad especificados y que se respetan durante la ejecución de la obra. En cualquier caso, una estructura de muros se considerará una solución “no dúctil”, incluso aunque se dispongan los refuerzos que se prescriben en la norma sismorresistente (NCSE-02).

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se evitará el contacto entre metales de diferente potencial electrovalente para impedir el inicio de posibles procesos de corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Proceso de ejecución

Ejecución

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2.1, el proyecto especifica la clase de categoría de ejecución: A, B y C. En los elementos de fábrica armada se especificará sólo clases A o B. En los elementos de fábrica pretensada se especificará clase A.

Categoría A: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días. La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría B: las piezas disponen de certificación de sus especificaciones en cuanto a tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, y resistencia normalizada. El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 28 días. Se realiza una visita diaria de la obra. Control y supervisión continuados por el constructor.

Categoría C: cuando no se cumpla alguno de los requisitos de la categoría B.

- Replanteo.

Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa. Se replanteará en primer lugar la fábrica a realizar. Posteriormente para el alzado de la fábrica se colocarán en cada esquina de la planta una mira recta y aplomada, con la referencias precisas a las alturas de las hiladas, y se procederá al tendido de los cordeles entre las miras, apoyadas sobre sus marcas, que se elevarán con la altura de una o varias hiladas para asegurar la horizontalidad de éstas.

Se dispondrán juntas de movimiento para permitir dilataciones térmicas y por humedad, fluencia y retracción, las deformaciones por flexión y los efectos de las tensiones internas producidas por cargas verticales o laterales, sin que la fábrica sufra daños; según el CTE DB SE F, apartado 2.2, tabla 2.1, para las fábricas sustentadas, se respetarán las distancias indicadas en dicha tabla. Siempre que sea posible la junta se proyectará con solape.

- Humectación

Las piezas, se humedecerán, durante unos

minutos, por aspersión o inmersión antes de su colocación para que no absorban ni cedan agua al mortero.

- Colocación.

Las piezas se colocarán siempre a restregón, sobre una tortada de mortero, hasta que el mortero rebose por la llaga y el tendel. No se moverá ninguna pieza después de efectuada la operación de restregón. Si fuera necesario corregir la posición de una pieza, se quitará, retirando también el mortero.

- Rellenos de juntas.

Si el proyecto especifica llaga llena el mortero debe macizar el grueso total de la pieza en al menos el 40% de su tizón; se considera hueca en caso contrario. El mortero deberá llenar las juntas, tendel (salvo caso de tendel hueco) y llagas totalmente. Si después de restregar la pieza no quedara alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero. El espesor de los tendeles y de las llagas de mortero ordinario o ligero no será menor que 8 mm ni mayor que 15 mm, y el de tendeles y llagas de mortero de junta delgada no será menor que 1 mm ni mayor que 3 mm.

Cuando se especifique la utilización de juntas delgadas, las piezas se asentarán cuidadosamente para que las juntas mantengan el espesor establecido de manera uniforme.

El llagueado en su caso, se realizará mientras el mortero esté fresco.

Sin autorización expresa, en muros de espesor menor que 20 cm, las juntas no se rehundirán en una profundidad mayor que 5 mm.

De procederse al rejuntado, el mortero tendrá las mismas propiedades que el de asentar las piezas. Antes del rejuntado, se cepillará el material suelto, y si es necesario, se humedecerá la fábrica. Cuando se rasque la junta se tendrá cuidado en dejar la distancia suficiente entre cualquier hueco interior y la cara del mortero.

Los muros deberán mantenerse limpios durante la construcción. Todo exceso de mortero deberá ser retirado, limpiando la zona a continuación.

- Enjarjes.

Las fábricas deben levantarse por hiladas horizontales en toda la extensión de la obra, siempre que sea posible y no de lugar a situaciones intermedias inestables. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dejará formando alternativamente entrantes y salientes. En las hiladas consecutivas de un muro, las piezas se solaparán para que el muro se comporte como un elemento estructural único. El solape será al menos igual a 0,4 veces el grueso de la pieza y no menor que 4 cm. En las esquinas o encuentros, el solapo de las piezas no será menor que su tizón; en el resto del muro, pueden emplearse piezas cortadas para conseguir el solape preciso.

- Dinteles.

Las aberturas llevarán un dintel resistente, prefabricado o realizado in situ de acuerdo con la luz a salvar. En los extremos de los dinteles se dispondrá una armadura de continuidad sobre los apoyos, de una sección no inferior al 50% de la armadura en el centro del vano y se anclará según el CTE DB SE F, apartado 7.5. La armadura del centro del vano se prolongará hasta los apoyos, al menos el 25% de su sección, y se anclará según el apartado citado.

- Enlaces.

Enlaces entre muros y forjados:

Cuando se considere que los muros están arriostrados por los forjados, se enlazarán a éstos de forma que se puedan transmitir las acciones laterales. Las acciones laterales se transmitirán a los elementos arriostrantes o a través de la propia estructura de los forjados (monolíticos) o mediante vigas perimetrales. Las acciones laterales se pueden transmitir mediante conectores o por rozamiento.

Cuando un forjado carga sobre un muro, la longitud de apoyo será la estructuralmente necesaria pero nunca menor de 6,5 cm (teniendo en cuenta las tolerancias de fabricación y de montaje).

Las llaves de muros de dos hojas se dispondrán de modo que queden suficientemente recibidas en ambas hojas (se considerará satisfecha esta prescripción si se cumple la norma UNE EN 845-1), y su forma y disposición será tal que el agua no pueda pasar por las llaves de una hoja a otra.

La separación de los elementos de conexión entre muros y forjados no será mayor que 2 m, y en edificios de más de cuatro plantas de altura no será mayor que 1,25 m. Si el enlace es por rozamiento, no son necesarios amarres si el apoyo de los forjados de hormigón se prolonga hasta el centro del muro o un mínimo de 6,5 cm, siempre que no sea un apoyo deslizante.

Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSE-02), los forjados de viguetas sueltas, de madera o metálicas, deberán atarse en todo su perímetro a encadenados horizontales situados en su mismo nivel, para solidarizar la entrega y conexión de las viguetas con el muro. El atado de las viguetas que discurran paralelas a la pared se extenderá al menos a las tres viguetas más próximas.

Enlace entre muros:

Es recomendable que los muros que se vinculan se levanten de forma simultánea y debidamente trabados entre sí. En el caso de muros de dos hojas, el número de llaves que vinculan las dos hojas del mismo no será menor que 2 por m². Si se emplean armaduras de tendel cada elemento de enlace se considerará como una llave. Se colocarán llaves en cada borde libre y en las jambas de los huecos. Al elegir las llaves se considerará cualquier posible movimiento

diferencial entre las hojas del muro, o entre una hoja y un marco.

Las dos hojas de un muro doblado se enlazarán eficazmente mediante conectores capaces de transmitir las acciones laterales entre las dos hojas, con un área mínima de 300 mm²/m² de muro, con conectores de acero dispuestos uniformemente en número no menor que 2 conectores/m² de muro.

Algunas formas de armaduras de tendel pueden también actuar como llaves entre las dos hojas de un muro doblado. En la elección del conector se tendrán en cuenta posibles movimientos diferenciales entre las hojas.

En caso de fábrica de bloque hormigón hueco: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante encadenado vertical de hormigón armado, que irá anclada a cada forjado y en planta baja a la cimentación. El hormigón se verterá por tongadas de altura no superior a 1 m, al mismo tiempo que se levantan los muros. Se compactará el hormigón, llenando todo el hueco entre el encofrado y los bloques. Los bloques que forman las jambas de los huecos de paso o ventanas serán rellenados con mortero en un ancho del muro igual a la altura del dintel. La formación de dinteles será con bloques de fondo ciego colocados sobre una sopanda previamente preparada, dejando libre la canal de las piezas para la colocación de las armaduras y el vertido del hormigón o de hormigón armado previo encofrado.

En caso de fábrica de bloque de hormigón macizo: los enlaces de los muros en esquina o en cruce se realizarán mediante armadura horizontal de anclaje en forma de horquilla, enlazando alternativamente en cada hilada dispuesta perpendicularmente a la anterior uno y otro muro.

- Armaduras.

Las barras y las armaduras de tendel se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.

Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.

Se emplearán separadores y estribos para mantener las armaduras en su posición y si es necesario, se atará la armadura con alambre.

Para garantizar la durabilidad de las armaduras:

Recubrimientos de la armadura de tendel:

el espesor mínimo del recubrimiento de mortero respecto al borde exterior, no será menor que 1,5 cm

el recubrimiento de mortero, por encima y por debajo de la armadura de tendel, no sea menor que 2 mm, incluso para los morteros de junta delgada

la armadura se dispondrá de modo que se garantice la constancia del recubrimiento.

Los extremos cortados de toda barra que constituya una armadura, excepto las de acero inoxidable, tendrán el recubrimiento que le corresponda en cada caso o la protección equivalente.

En el caso de cámaras rellenas o aparejos distintos de los habituales, el recubrimiento será no menor que 2 cm ni de su diámetro.

- Morteros y hormigones de relleno.

Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.

El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.

Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.

Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombro. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SE F, apartado 8.2, tabla 8.2, cuando en el proyecto no se definan tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores sobre tolerancias para elementos de fábrica de dicha tabla:

Desplome en la altura del piso de 2 cm y en la altura total del edificio de 5 cm.

Axialidad de 2 cm

Planeidad en 1 m de 5 mm y en 10 m de 2 cm.

Espesor de la hoja del muro más menos 2,5 cm y del muro capuchino completo más 1 cm.

Condiciones de terminación

Las fábricas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

En muros de carga, para la ejecución de rozas y rebajes, se debe contar con las órdenes de la dirección facultativa, bien expresas o bien por referencia a detalles del proyecto. Las rozas no afectarán a elementos, como dinteles, anclajes entre piezas o armaduras. En muros de ejecución reciente, debe esperarse a que el mortero de unión entre piezas haya endurecido debidamente y a que se haya producido la correspondiente

adherencia entre mortero y pieza.

En fábrica con piezas macizas o perforadas, las rozas que respetan las limitaciones según el CTE DB SE F, tabla 4.8, no reducen el grueso de cálculo, a efectos de la evaluación de su capacidad. Si es de aplicación la norma sismorresistente (NCSR-02), en los muros de carga y de arriostramiento sólo se admitirán rozas verticales separadas entre sí por lo menos 2 m y cuya profundidad no excederá de la quinta parte de su espesor. En cualquier caso, el grueso reducido no será inferior a los valores especificados en el apartado de prescripciones sobre los productos (piezas).

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Replanteo:

Comprobación de ejes de muros y ángulos principales.

Verticalidad de las miras en las esquinas. Marcado de hiladas (cara vista).

Espesor y longitud de tramos principales. Dimensión de huecos de paso.

Juntas estructurales.

- Ejecución de todo tipo de fábricas:

Comprobación periódica de consistencia en cono de Abrams.

Mojado previo de las piezas unos minutos.

Aparejo y traba en enlaces de muros. Esquinas. Huecos.

Relleno de juntas de acuerdo especificaciones de proyecto.

Juntas estructurales (independencia total de partes del edificio).

Barrera antihumedad según especificaciones del proyecto.

Armadura libre de sustancias

Ejecución de fábricas de bloques de hormigón:

Las anteriores

Aplomado de paños.

Alturas parciales. Niveles de planta. Zunchos.

Tolerancias en la ejecución según el CTE DB SE F, tabla 8.2:

Desplomes.

Axialidad

Planeidad.

Espesores de la hoja o de las hojas del muro.

- Protección de la fábrica:

Protección en tiempo caluroso de fábricas recién ejecutadas.

Protección en tiempo frío (heladas) de fábricas recientes.

Protección de la fábrica durante la ejecución, frente a la lluvia.

Arriostramiento durante la construcción mientras el elemento de fábrica no haya sido estabilizado (al terminar cada jornada de trabajo).

Control de la profundidad de las rozas y su verticalidad.

- Ejecución de cargaderos y refuerzos:

Entrega de cargaderos. Dimensiones.

Encadenados verticales y horizontales según especificaciones de cálculo (sísmico). Armado.

Macizado y armado en fábricas de bloques.

Ensayos y pruebas

Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia de la fábrica, podrá determinarse directamente a través de la UNE EN 1502-1. Así mismo, para la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11.

Conservación y mantenimiento

La coronación de los muros se cubrirá, con láminas de material plástico o similar, para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.

Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.

Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas. Si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido

Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

En principio, las estructuras proyectadas, ejecutadas y controladas conforme a la normativa vigente, no será necesario someterlas a prueba alguna. No obstante, cuando se tenga dudas razonables sobre el comportamiento de la estructura del edificio ya terminado, para conceder el permiso de puesta en servicio o aceptación de la misma, se pueden realizar

ensayos mediante pruebas de carga para evaluar la seguridad de la estructura, toda o parte de ella, en elementos sometidos a flexión. En estos ensayos, salvo que se cuestione la seguridad de la estructura, no deben sobrepasarse las acciones de servicio, se realizarán de acuerdo con un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, dirigida por un técnico competente, que debe recoger los siguientes aspectos (adaptados del artículo 101.2 de la EHE-08):

Viabilidad y finalidad de la prueba.

Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.

Procedimientos de medida.

Escalones de carga y descarga.

Medidas de seguridad.

Condiciones para las que el ensayo resulta satisfactorio.

6.3 - Fábricas de ladrillo

Descripción

Descripción

Particiones de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso.

Será de aplicación todo lo que le afecte del capítulo 7.2 Fábricas resistentes de acuerdo con su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de fábrica de ladrillo de arcilla cocida o bloque de arcilla aligerada tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de las piezas y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos o no.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Las fábricas pueden estar constituidas por:

- Piezas de arcilla cocida (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): ladrillos o bloques de arcilla aligerada.
- Componentes auxiliares para fábricas de albañilería: llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos, dinteles, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4. Se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados de las particiones interiores que componen la envolvente térmica, se corresponden con las especificadas en proyecto:

conductividad térmica λ, factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρ y calor específico cp. La envolvente térmica se compone de los cerramientos del edificio que separan los recintos habitables del ambiente exterior y las particiones interiores que separan los recintos habitables de los no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.

Los ladrillos se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno. Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

Los sacos de cemento y la arena se almacenarán en un lugar seco, ventilado y protegido de la humedad un máximo de tres meses. El cemento recibido a granel se almacenará en silos.

El mortero se utilizará a continuación de su amasado, hasta un máximo de 2 horas. Antes de realizar un nuevo mortero se limpiarán los útiles de amasado.

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad. Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. Se dispondrá de los precercos en obra.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Es aconsejable separar las piezas cerámicas porosas del aluminio mediante dos manos de pintura bituminosa, u otro elemento espaciador. Se debe tener especial cuidado con algunos tipos de ladrillos que tienen cloruros en su composición, ya que estos pueden acelerar el proceso de corrosión.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, respetando en el tabique las juntas estructurales del edificio. Los tabiques con conducciones de diámetro mayor o igual que 2 cm serán de hueco doble.

Se colocarán miras rectas y aplomadas a distancias no mayores que 4 m, y se marcarán las alturas de las hiladas.

En general:

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de las lienzas que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Colocación de ladrillos de arcilla cocida:

Los ladrillos se humedecerán antes de su colocación, para que no absorban el agua del mortero. Se colocarán a restregón, utilizando suficiente mortero para que penetre en los huecos del ladrillo y las juntas queden rellenas. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante en cada hilada. Las fábricas de arcilla cocida quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Colocación de bloques de arcilla aligerada:

Los bloques se humedecerán antes de su colocación. Se colocarán sin mortero en la junta vertical. Se asentarán verticalmente, no a restregón, haciendo tope con el machihembrado, y golpeando con una maza de goma para que el mortero penetre en las perforaciones. Se recogerán las rebabas de mortero sobrante. Se comprobará que el espesor del tendel una vez asentados los bloques esté comprendido entre 1 y 1,5 cm. La separación entre juntas verticales de dos hiladas consecutivas deberá ser igual o mayor a 7 cm. Para ajustar la modulación vertical se podrán variar los espesores de las juntas de mortero (entre 1 y 1,5 cm), o se utilizarán piezas especiales de ajuste vertical o piezas cortadas en obra con cortadora de mesa.

Condiciones durante la ejecución

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán protecciones:

Contra la lluvia, las partes recién ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo recién construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables (aristas, huecos, zócalos, etc.)

Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

Elementos singulares

Los dinteles se realizarán según la solución de proyecto (armado de tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida/hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

En el encuentro con el forjado se dejará una holgura en la parte superior de la partición de 2 cm de espesor, que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso.

El encuentro de tabiques con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios.

Las rozas para instalaciones tendrán una profundidad no mayor que 4 cm sobre ladrillo macizo y de 2,5 cm sobre ladrillo hueco; el ancho no será superior a dos veces su profundidad, se realizarán con maza y cincel o con máquina rozadora. Se distanciarán de los cercos al menos 15 cm.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Comprobación de espesores de las hojas y de desviaciones respecto a proyecto.

Comprobación de los huecos de paso, desplomes y escuadrías del cerco o premarco.

- Ejecución:

Unión a otros tabiques: enjarjes.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1. Los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.

Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm en 3 m de altura.

Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).

Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos y relleno a las 24 horas con pasta de yeso.

Conservación y mantenimiento

Si fuera apreciada alguna anomalía, como aparición de fisuras, desplomes, etc. se pondrá en conocimiento de la dirección facultativa que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

6.4 - Cerramientos

6.4.1 - Cerramientos metálicos

Descripción

Descripción

Cerramiento de edificios constituido por elementos ligeros opacos o transparentes fijados a una estructura auxiliar anclada a la estructura del edificio, donde la carpintería puede quedar vista u oculta.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de fachada ejecutado (estructura, paneles), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Bases de fijación en los forjados:

Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.

- Anclajes:

Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irán provistos de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del cerramiento metálico en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberán los movimientos de dilatación del edificio.

- Estructura auxiliar:

Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.

Los travesaños y montantes podrán ser de:

Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.

Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.

Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.

PVC, etc.

La perfilería será con/sin rotura de puente térmico.

Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del cerramiento metálico separadamente, planta por planta.

- Elementos opacos de cerramiento:

Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

- Junta preformada de estanquidad: podrá ser de policloropropeno, de PVC, etc.
- Producto de sellado: podrá ser de tipo Thiokol, siliconas, etc.
- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruída, espuma de poliuretano, lana mineral, poliestireno expandido, etc.

En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.

En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

- Sistema de sujeción:

Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.

Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

El sistema de fijación del panel a la

estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.
- Juntas: las juntas entre paneles podrán ser a tope, o mediante perfiles, etc.
- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrá ser mediante productos pastosos o bien perfiles preformados.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando la estructura auxiliar del cerramiento metálico no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.

Proceso de ejecución

Ejecución

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Se colocará el elemento opaco de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.

Condiciones de terminación

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 ºC, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación:

- Base de fijación:

El desplome presente variaciones superiores a ±1 cm, o desniveles de ± 2,5 cm en 1 m.

- Montantes y travesaños:

No existan casquillos de unión entre montantes.

El desplome o desnivel presente variaciones superiores a ± 2%.

- Cerramiento:

No permita movimientos de dilatación.

La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.

En el producto de sellado exista discontinuidad.

El ancho de la junta no quede cubierta por el sellador.

Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

Ensayos y pruebas

- Prueba de servicio:

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.

Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.

Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

6.4.2 - Cerramientos de placa alveolar

Descripción

Descripción

Cerramiento de edificios industriales, sin función estructural, constituido por elementos prefabricados pesados anclados a la estructura del edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de cerramiento ejecutado, incluyendo paneles, juntas y sellado, incluso piezas especiales de anclaje y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

La placa alveolar presentará sus aristas definidas y estará exenta de fisuras y coqueras que puedan afectar a sus condiciones de funcionalidad.

Los cantos de la placa presentarán la forma adecuada para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas, sean estancas al aire y al agua.

Será capaz de resistir las solicitaciones derivadas del levantamiento para transporte, del propio transporte, y del izado y montaje en obra.

Se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

Se indicarán los coeficientes de dilatación térmica y de hinchamiento, así como las tolerancias de fabricación y resistencia térmica de la placa.

- Sistema de sujeción:

Garantizará la fijación de la placa a la estructura del edificio, así como su resistencia a las solicitaciones de viento y variaciones de temperatura.

Para el sistema de sujeción se indicarán las tolerancias que permite, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

- Juntas:

Cuando la placa constituya sólo la hoja exterior del cerramiento, podrán adoptarse cantos planos que den lugar a juntas horizontales y verticales a tope.

Cuando la placa constituya el cerramiento completo, se adoptará preferentemente entre paneles:

En cantos horizontales, formas que den lugar a juntas con resalto y rebajo complementarios.

En cantos verticales, formas que den lugar a juntas con cámara de descompresión.

- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Podrán ser de productos pastosos (morteros elásticos, morteros de resinas, etc.) o bien perfiles preformados y gomas.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara, superior, inferior o en el canto un número "n" de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 1 cm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se elevará y situará la placa en fachada. Una vez presentados todos los paneles de una planta o aquellos que en ella vayan a quedar comprendidos entre elementos fijos de la fachada, se sujetará el panel, se alineará, nivelará y aplomará.

Se medirá el ancho de la junta en todo su perímetro, comprobando que corresponde con la indicada en proyecto, y que esta es continua.

Se sujetará definitivamente la placa a los elementos de fijación que se habrán previsto anclados a la estructura del edificio.

Cuando la solución de junta vertical sea con cámara de descompresión, se impermeabilizará el canto superior del panel en una longitud no menor de 10 cm a cada lado de la junta, previo a la colocación de los paneles superiores.

En el caso de existir remates de obra no industrializados, ver capítulo 7.4.3 Cerramientos de fábrica de bloques de 1 o 2 hojas.

- **Condiciones de terminación**

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas para garantizar su estanquidad y acabado exterior, comprobando antes que éstas estarán limpias de polvo, aceites o grasas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación. Las condiciones de no aceptación podrán ser:

La alineación y aplomado de placas medida en los cantos de las mismas presente variaciones superiores a la tolerancia de fabricación más 2 mm.

Se comprobará que la sujeción es la misma que la especificada por la dirección facultativa.

El ancho de la junta vertical sea inferior al ancho mínimo.

El ancho de la junta horizontal sea inferior al ancho mínimo.

Presencia de elementos metálicos no protegidos contra la oxidación.

El ancho de la junta no quede totalmente cerrado por el sellador. La presencia de rebabas o desprendimientos.

En juntas con cámara de descompresión el sellador se ha introducido en la cámara y/o se ha sellado la zona de comunicación de esta con el exterior.

- **Ensayos y pruebas**

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

6.4.3 - Cerramientos de fábrica de bloques de 1 ó 2 hojas

Descripción

Descripción

Cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de una o varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (cara vista) o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

Remates de alféizares de ventana, antepechos de azoteas, etc., formados por piezas de material pétreo, arcilla cocida, hormigón o metálico, recibidos con mortero u otros sistemas de fijación.

Será de aplicación todo lo que afecte del capítulo 7.2 Fábricas resistentes de acuerdo con

su comportamiento mecánico previsible.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero de cemento y/o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado, de la cara interior de la hoja exterior, con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los bloques y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos o no.

Metro lineal de elemento de remate de alféizar o antepecho colocado, incluso rejuntado o sellado de juntas, eliminación de restos y limpieza, incluso impermeabilización del soporte.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- En general:

Según CTE DB HE 1, apartado 4, se comprobará que las propiedades higrométricas de los productos utilizados en los cerramientos se corresponden con las especificadas en proyecto: conductividad térmica λ factor de resistencia a la difusión del vapor de agua μ y, en su caso, densidad ρy calor específico cp, cumpliendo con la transmitancia térmica máxima exigida a los cerramientos que componen la envolvente térmica.

Se aplicará el apartado 4 del CTE DB HR referente a las características exigibles a los productos y elementos constructivos que contribuyen a la protección frente al ruido.

- Revestimiento exterior (ver capítulos de Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal, el revestimiento podrá ser de adhesivo cementoso mejorado armado con malla de fibra de vidrio acabado con revestimiento plástico delgado, etc.

Mortero para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): según CTE DB SI 2, apartado 1, la clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18. Según CTE DB SE F, apartado 3. Si se utiliza un acabado exterior impermeable al agua de lluvia, éste deber ser permeable al vapor, para evitar condensaciones en la masa del muro, en los términos establecidos en el DB HE.

- Hoja principal:

Podrá ser un cerramiento de bloque de hormigón, tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos.

Bloque de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). Clases especificadas de morteros para albañilería para las siguientes propiedades: resistencia al hielo y contenido en sales solubles en las condiciones de servicio. Para elegir el tipo de mortero apropiado se debe considerar el grado de exposición, incluyendo la protección prevista contra la saturación de agua. Según CTE DB SE F, apartado 4.2. El mortero ordinario para fábricas convencionales no será inferior a M1. El mortero ordinario para fábrica armada o pretensada, los morteros de junta delgada y los morteros ligeros, no serán inferiores a M4. En cualquier caso, para evitar roturas frágiles de los muros, la resistencia a la compresión del mortero no debe ser superior al 0,75 de la resistencia normalizada de las piezas.

- Sellantes para juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1, los materiales de relleno y sellantes tendrán una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y serán impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos.

- Armaduras de tendel (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Según CTE DB SE F, apartado 3.3. En la clase de exposición I, pueden utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. En las clases IIa y IIb, se utilizarán armaduras de acero al carbono protegidas mediante galvanizado fuerte o protección equivalente, a menos que la fábrica esté terminada mediante un enfoscado de sus caras expuestas, el mortero de la fábrica sea superior a M5 y el recubrimiento lateral mínimo de la armadura sea superior a 30 mm, en cuyo caso podrán utilizarse armaduras de acero al carbono sin protección. Para las clases III, IV, H, F y Q, en todas las subclases las armaduras de tendel serán de acero inoxidable austenítico o equivalente.

- Revestimiento intermedio (ver Parte II,

Relación de productos con marcado CE):

Podrá ser enfoscado de mortero mixto, mortero de cemento con aditivos hidrofugantes, etc. El revestimiento intermedio será siempre necesario cuando la hoja exterior sea cara vista.

Según CTE DB HS 1 apartado 2.3.2. En caso de exigirse en proyecto que sea de resistencia alta a la filtración, el mortero tendrá aditivos hidrofugantes.

- Cámara de aire:

En su caso, tendrá un espesor mínimo de 3 cm y contará con separadores de la longitud y material adecuados (plástico, acero galvanizado, etc.), siendo recomendable que dispongan de goterón. Podrá ser ventilada (en grados muy ventilada o ligeramente ventilada) o sin ventilar. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo. Según CTE DB SI 2, apartado 1.La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de las superficies interiores de las cámaras ventiladas será B-s3 d2 en aquellas fachadas cuyo arranque sea accesible al público bien desde la rasante exterior o bien desde una cubierta, así como en toda fachada cuya altura exceda de 18 m.

- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Podrá ser paneles de lana mineral (MW), de poliestireno expandido (EPS), de poliestireno extruído (XPS), de poliuretano (PUR), etc.

Según CTE DB HS 1 Apéndice A, en caso de exigirse en proyecto que el aislante sea no hidrófilo, se comprobará que tiene una succión o absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial menor que 1kg/m^2 según ensayo UNE-EN 1609 o una absorción de agua a largo plazo por inmersión total menor que el 5% según ensayo UNE-EN 12087.

- Hoja interior:

Podrá ser de hoja de bloque de hormigón, de placa de yeso laminado sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de yeso laminado con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

Mortero de albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Perfiles de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Revestimiento interior (ver capítulos de Enfoscados, guarnecidos y enlucidos):

Podrá ser guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el capítulo Guarnecidos y enlucidos.

Yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Remates (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Podrán ser de material pétreo natural o artificial, arcilla cocida o de hormigón, o metálico, en cuyo caso estará protegido contra la corrosión. Las piezas no se presentarán piezas agrietadas, rotas, desportilladas ni manchadas, tendrán un color y una textura uniformes.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Hoja principal, fábrica de piezas de hormigón:

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, riostra, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado, y limpio de cualquier resto de obra. Comprobado el nivel del forjado terminado, si hay alguna irregularidad se rellenará con mortero. En caso de utilizar dinteles metálicos, serán resistentes a la corrosión o estarán protegidos contra ella antes de su colocación.

Revestimiento intermedio: (ver capítulos de Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

En caso de colocar paneles rígidos se comprobará que la hoja principal no tenga desplomes ni falta de planeidad. Si existen defectos considerables en la superficie del revestimiento se corregirán, por ejemplo aplicando una capa de mortero de regularización, para facilitar la colocación y el ajuste de los paneles.

Hoja interior: fábrica de piezas de hormigón: se comprobará la limpieza del soporte (forjado, losa, etc.), así como la correcta colocación del aislante.

Hoja interior: trasdosado autoportante o entramado autoportante (con cámara de aire) de placas de yeso laminado con perfilería metálica:

(ver capítulo Tabiquería de placas de yeso laminado sobre estructura metálica).

Revestimiento exterior: enfoscado de mortero. (ver capítulos de Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

En caso de pilares, vigas y viguetas de acero, se forrarán previamente con piezas de cemento.

Remate:

Previamente a la colocación de los remates, los antepechos estarán saneados, limpios y terminados al menos tres días antes de ejecutar el elemento de remate.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Hoja principal:

Se replanteará la situación de la fachada, comprobando las desviaciones entre forjados. Será necesaria la verificación del replanteo por la dirección facultativa.

Se colocarán miras rectas y aplomadas en la cara interior de la fachada en todas las esquinas, huecos, quiebros, juntas de movimiento, y en tramos ciegos a distancias no mayores que 4 m. Se marcará un nivel general de planta en los pilares con un nivel de agua. Se realizará el replanteo horizontal de la fábrica señalando en el forjado la situación de los huecos, juntas de dilatación y otros puntos de inicio de la fábrica, según el plano de replanteo del proyecto, de forma que se evite colocar piezas menores de medio elemento..

Las juntas de dilatación de la fábrica sustentada se dispondrán de forma que cada junta estructural coincida con una de ellas.

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se cumplirán las distancias máximas entre juntas de dilatación, en función del material componente: 6 m en caso de bloques de hormigón.

El replanteo vertical se realizará de forjado a forjado, marcando en las reglas las alturas de las hiladas, del alféizar y del dintel. Se ajustará el número de hiladas para no tener que cortar las piezas. En el caso de bloques, se calculará el espesor del tendel (1 cm + 2 mm, generalmente) para encajar un número entero de bloques. (considerando la dimensión nominal de altura del bloque), entre referencias de nivel sucesivas según las alturas libres entre forjados que se hayan establecido en proyecto es conveniente.

Se dispondrán los precercos en obra.

La primera hilada en cada planta se recibirá sobre capa de mortero de 1 cm de espesor, extendida en toda la superficie de asiento de la fábrica. Las hiladas se ejecutarán niveladas, guiándose de los niveles (hilos) que marcan su altura. Se comprobará que la hilada que se está ejecutando no se desploma sobre la anterior. Las fábricas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada. Si esto no fuera posible, se dispondrán enjarjes. Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

En el caso de fábrica armada, ver capítulo de Fábrica estructural.

En caso de bloques de hormigón:

Debido a la conicidad de los alvéolos de los bloques huecos, la cara que tiene más superficie de hormigón se colocará en la parte superior para ofrecer una superficie de apoyo mayor al mortero de la junta. Los bloques se colocarán secos, humedeciendo únicamente la superficie del bloque en contacto con el mortero, si el fabricante lo recomienda. Para la formación de la junta horizontal, en los bloques ciegos el mortero se extenderá sobre la cara superior de manera completa; en los bloques huecos, se colocará sobre las paredes y tabiquillos, salvo cuando se pretenda interrumpir el puente térmico y la transmisión de agua a través de la junta, en cuyo caso sólo se colocará sobre las paredes, quedando el mortero en dos bandas separadas. Para la formación de la junta vertical, se aplicará mortero sobre los salientes de la testa del bloque, presionándolo. Los bloques se llevarán a su posición mientras el mortero esté aún blando y plástico. Se quitará el mortero sobrante evitando caídas de mortero, tanto en el interior de los bloques como en la cámara de trasdosado, y sin ensuciar ni rayar el bloque. No se utilizarán piezas menores de medio bloque. Cuando se precise cortar los bloques se realizará el corte con maquinaria adecuada. Mientras se ejecute la fábrica, se conservarán los plomos y niveles de forma que el paramento resulte con todas las llagas alineadas y los tendeles a nivel. Las hiladas intermedias se colocarán con sus juntas verticales alternadas. Si se realiza el llagueado de las juntas, previamente se rellenarán con mortero fresco los agujeros o pequeñas zonas que no hayan quedado completamente ocupadas, comprobando que el mortero esté todavía fresco y plástico. El llagueado no se realizará inmediatamente después de la colocación, sino después del inicio del fraguado del mortero, pero antes de su endurecimiento. Si hay que reparar una junta después de que el mortero haya endurecido se eliminará el mortero de la junta en una profundidad al menos de 15 mm y no mayor del 15% del espesor del mismo, se mojará con agua y se repasará con mortero fresco. No se realizarán juntas matadas inferiormente, porque favorecen la entrada de agua en la fábrica. Los enfoscados interiores o exteriores se realizarán transcurridos 45 días después de terminar la fábrica para evitar fisuración por retracción del mortero de las juntas.

En general:

Las fábricas se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 º C. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada. Durante la ejecución de las fábricas, se adoptarán las siguientes protecciones:

Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con plásticos para evitar el lavado de los morteros, la erosión de las juntas y la acumulación de agua en el interior del muro. Se procurará colocar lo antes posible elementos de protección, como alfeizares, albardillas, etc.

Contra el calor y los efectos de secado por el viento: se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar una evaporación del agua del mortero demasiado rápida, hasta que alcance la resistencia adecuada.

Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se inspeccionarán las fábricas ejecutadas, debiendo demoler las zonas afectadas que no garanticen la resistencia y durabilidad establecidas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá, protegiendo lo construido con mantas de aislante térmico o plásticos.

Frente a posibles daños mecánicos debidos a otros trabajos a desarrollar en obra (vertido de hormigón, andamiajes, tráfico de obra, etc.), se protegerán los elementos vulnerables de las fábricas (aristas, huecos, zócalos, etc.). Las fábricas deberán ser estables durante su construcción, por lo que se elevarán a la vez que sus correspondientes arriostramientos. En los casos donde no se pueda garantizar su estabilidad frente a acciones horizontales, se arriostrarán a elementos suficientemente sólidos. Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas realizadas.

Elementos singulares:

Juntas de dilatación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.1. Se colocará un sellante sobre un relleno introducido en la junta. La profundidad del sellante será mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura estará comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas el sellante quedará enrasado con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, se dispondrán de forma que cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa se fijará mecánicamente en dicha banda y se sellará su extremo correspondiente.

Arranque de la fábrica desde cimentación:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.2. En el arranque de la fábrica desde cimentación se dispondrá una barrera impermeable a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior que cubra todo el espesor de la fachada. Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, se dispondrá un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, u otra solución que proteja la fachada de salpicaduras hasta una altura mínima de 30 cm, y que cubra la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada. La unión del zócalo con la fachada en su parte superior deberá sellarse o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la fachada con los forjados:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se dispondrá de una junta de desolidarización entre la hoja principal y cada forjado por debajo de éstos, dejando una holgura de 2 cm, disponer refuerzos locales (ver CTE). Esta holgura se rellenará después de la retracción de la hoja principal, con un material cuya elasticidad sea compatible con la deformación prevista del forjado, y se protegerá de la filtración con un goterón. Cuando el paramento exterior de la hoja principal sobresalga del borde del forjado, el vuelo será menor que 1/3 del espesor de dicha hoja. Cuando el forjado sobresalga del plano exterior de la fachada tendrá una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua del 10% como mínimo y se dispondrá un goterón en el borde del mismo.

Encuentros de la fachada con los pilares:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, si se colocan piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, para conseguir la estabilidad de estas piezas, se dispondrá una armadura o cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles, en su caso:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.5. Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, se dispondrá un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma. Como sistema de recogida de agua se utilizará un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación Cuando se disponga una lámina, ésta se introducirá en la hoja interior en todo su espesor. Para la evacuación se dispondrá el sistema indicado en proyecto: tubos de material estanco, llagas de la primera hilada desprovistas de mortero en caso de fábrica cara vista, etc., que, en cualquier caso, estarán separados 1,5 m como máximo.

Encuentro de elementos de separación vertical con fachadas o medianerías:

Con objeto de limitar las transmisiones indirectas por flancos, las fachadas o medianerías, a las que acometan cada uno de los diferentes tipos de separación vertical deben cunplir las condiciones del apartado 3.1.2.3.4 del CTE DB HR.

Encuentro de la fachada con la carpintería:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.6. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que se introducirá en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos. Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, se rematará el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia y se dispondrá un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o se adoptarán soluciones que produzcan los mismos efectos. Cuando el grado

de impermeabilidad exigido sea igual a 5, si las carpinterías están retranqueadas respecto del paramento exterior de la fachada, se dispondrá precerco y una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior, será impermeable o se dispondrá sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas. El vierteaguas dispondrá de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba será de 2 cm como mínimo. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.7. Los antepechos se rematarán con la solución indicada en proyecto para evacuar el agua de lluvia. Las albardillas y vierteaguas tendrán una inclinación, dispondrán de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y serán impermeables o se dispondrán sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente. Se dispondrán juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean de arcilla cocida. Las juntas entre las piezas se realizarán de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado. Se replantearán las piezas de remate. Los paramentos de aplicación estarán saneados, limpios y húmedos. Si es preciso se repicarán previamente. En caso de recibirse los vierteaguas o albardillas con mortero, se humedecerá la superficie del soporte para que no absorba el agua del mismo; no se apoyarán elementos sobre ellos, al menos hasta tres días después de su ejecución.

Anclajes a la fachada:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada se realizará de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella, mediante el sistema indicado en proyecto: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas:

Según CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.9. Los aleros y las cornisas de constitución continua tendrán una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada cumplirán las siguientes condiciones: serán impermeables o tendrán la cara superior protegida por una barrera impermeable; dispondrán en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma que evite que el agua se filtre en el encuentro y en el remate; dispondrán de un goterón en el borde exterior de la cara inferior. La junta de las piezas con goterón tendrá la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

Dinteles:

Se adoptará la solución de proyecto (armado de los tendeles, viguetas pretensadas, perfiles metálicos, cargadero de piezas de arcilla cocida / hormigón y hormigón armado, etc.). Se consultará a la dirección facultativa el correspondiente apoyo de los cargaderos, los anclajes de perfiles al forjado, etc.

Revestimiento intermedio: (ver capítulos Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

Aislante térmico:

Según CTE DB HE 1, apartado 5.2.1. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares. En caso de colocación de paneles por fijación mecánica, el número de fijaciones dependerá de la rigidez de los paneles, y deberá ser el recomendado por el fabricante, aumentándose el número en los puntos singulares. En caso de fijación por adhesión, se colocarán los paneles de abajo hacia arriba. Si la adherencia de los paneles a la hoja principal se realiza mediante un adhesivo interpuesto, no se sobrepasará el tiempo de utilización del adhesivo; si la adherencia se realiza mediante el revestimiento intermedio, los paneles se colocarán recién aplicado el revestimiento, cuando esté todavía fresco. Los paneles deberán quedar estables en posición vertical, y continuos, evitando puentes térmicos. No se interrumpirá el aislante en la junta de dilatación de la fachada.

Barrera de vapor:

Si es necesaria ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma (CTE DB HE 1, apartado 5.2.2).

Hoja interior: fábrica de piezas de hormigón: (ver capítulos de fábricas de hormigón o de ladrillo)

Hoja interior: trasdosado autoportante o entramado autoportante (con cámara de aire) de placas de yeso laminado sobre perfilaría: (ver capítulo particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón)

Revestimiento exterior. (ver capítulos Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Se aplicará el apartado 5.1 del CTE DB HR referente a las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos en la protección frente al ruido.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Replanteo de las hojas del cerramiento. Desviaciones respecto a proyecto.

En zonas de circulación, vuelos con altura mínima de 2,20 m, elementos salientes y protecciones de elementos volados cuya altura sea menor que 2,00 m.

Huecos para el servicio de extinción de incendios: altura máxima del alféizar: 1,20 m; dimensiones mínimas del hueco: 0,80 m horizontal y 1,20 m vertical; distancia máxima entre ejes de huecos consecutivos: 25 m, etc.

Distancia máxima entre juntas verticales de la hoja.

- Ejecución:

Composición del cerramiento según proyecto: espesor y características.

Si la fachada arranca desde la cimentación, existencia de barrera impermeable, y de zócalo si el cerramiento es de material poroso.

Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.

Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, solapes de piezas (traba).

Aparejo y espesor de juntas en fábrica cara vista.

Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Arriostramiento durante la construcción.

Encuentros con los forjados: en caso de hoja exterior enrasada: existencia de junta de desolidarización; en caso de vuelo de la hoja exterior respecto al forjado: menor que 1/3 del espesor de la hoja.

Encuentros con los pilares: si existen piezas de menor espesor que la hoja principal por la parte exterior de los pilares, existencia de armadura.

Encuentro de la fachada con la carpintería: en caso de grado de impermeabilidad 5 y carpintería retranqueada, colocación de barrera impermeable.

Albardillas y vierteaguas: pendiente mínima, impermeables o colocación sobre barrera impermeable y, con goterón con separación mínima de la fachada de 2 cm.

Anclajes horizontales en la fachada: junta impermeabilizada: sellado, elemento de goma, pieza metálica, etc.

Aleros y cornisas: pendiente mínima. Si sobresalen más de 20 cm: impermeabilizados, encuentro con el paramento vertical con protección hacia arriba mínima de 15 cm y goterón.

Dinteles: dimensión y entrega.

Juntas de dilatación: aplomadas y limpias.

Revestimiento intermedio: (ver capítulo 7.1.4. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos).

Cámara de aire: espesor. Limpieza. En caso de cámara ventilada, disposición de un sistema de recogida y evacuación del agua.

Aislamiento térmico: espesor y tipo. Continuidad. Correcta colocación: cuando no rellene la totalidad de la cámara, en contacto con la hoja interior y existencia separadores.

Ejecución de los puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados, soportes) y aquellos integrados en los cerramientos según detalles constructivos correspondientes.

Barrera de vapor: existencia, en su caso. Colocación en la cara caliente del cerramiento y no deterioro durante su ejecución.

Revestimiento exterior: (ver capítulos Enfoscados, guarnecidos y enlucidos)

- Comprobación final:

Planeidad, medida con regla de 2 m.

Desplome, no mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.

Ensayos y pruebas

Prueba de servicio: estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía. Muestreo: una prueba por cada tipo de fachada y superficie de 1000 m^2 o fracción.

Si se realizan mediciones “in situ” para comprobaciones de aislamiento acústico se aplicará el apartado 5.3 del CTE DB HR

Conservación y mantenimiento

No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas ni alteraciones en la forma de trabajo de los cerramientos o en sus condiciones de arriostramiento.

Los muros de cerramiento no se someterán a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.

Se evitará el vertido sobre la fábrica de productos cáusticos y de agua procedente de las jardineras.

Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección, observando si aparecen fisuras de retracción.

Cualquier alteración apreciable como fisura, desplome o envejecimiento indebido será analizada por la dirección facultativa que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

En caso de fábrica cara vista para un correcto acabado se evitará ensuciarla durante su ejecución, protegiéndola si es necesario. Si fuese necesaria una limpieza final se realizará por profesional cualificado, mediante los procedimientos adecuados (lavado con agua, limpieza química, proyección de abrasivos, etc.) según el tipo de pieza (ladrillo de arcilla cocida, bloque de arcilla aligerada o de hormigón) y la sustancia implicada.

6.4.4 - Muros cortina

Descripción

Descripción

Consiste generalmente en elementos estructurales verticales y horizontales, conectados conjuntamente y anclados en la estructura soporte del edificio y rellenos para formar una piel continua, de peso ligero, cerrando un espacio, que aporta, por si misma o conjuntamente con la estructura del edificio, todas las funciones normales de un muro exterior, pero que no asume características alguna de soporte de carga de la estructura del edificio.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de muro ejecutado (estructura, paneles, acristalamiento), incluyendo o no la estructura auxiliar incluso piezas especiales de anclaje, sellado y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Fachadas ligeras: (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

  Componentes:

- Bases de fijación en los forjados:

  Estarán constituidas por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 4 micras. Asimismo llevarán soldadas un mínimo de dos patillas de anclaje y se dispondrán uniformemente repartidas. Irán provistas de los elementos necesarios para el acoplamiento con el anclaje.

- Anclajes:

  Estarán constituidos por perfil de acero con un espesor mínimo de galvanizado por inmersión de 40 micras. Asimismo irán provistos de los elementos necesarios para el acoplamiento con la base de fijación, de forma que permita el reglaje de los elementos del muro cortina en sus dos direcciones laterales, y otra normal al mismo. Absorberán los movimientos de dilatación del edificio.

- Estructura auxiliar:

  Existen dos sistemas: montantes verticales y travesaños horizontales, o únicamente montantes verticales. Los montantes y travesaños no presentarán deformaciones ni alabeos, su aspecto superficial estará exento de rayas, golpes o abolladuras y sus cortes serán homogéneos. Irá provisto de los elementos necesarios para el acoplamiento con los anclajes, travesaños o paneles completos y con los montantes superior e inferior. Los montantes llevarán en los extremos los elementos necesarios para el acoplamiento con los paneles y vendrán protegidos superficialmente contra los agentes corrosivos.

  Los travesaños y montantes podrán ser de:

  Aluminio, de espesor mínimo 2 mm.

  Acero conformado, de espesor mínimo 0,80 mm.

  Acero inoxidable, de espesor mínimo 1,50 mm.

  PVC, etc.

  La perfilería será con/sin rotura de puente térmico.

  Las bases de fijación, el anclaje y la estructura auxiliar deberán tener la resistencia suficiente para soportar el peso de los elementos del muro cortina separadamente, planta por planta.

- Sistema de fijación del vidrio:

  La fijación del vidrio a la estructura portante se podrá conseguir por dos técnicas diferentes:

  Fijación mecánica mediante piezas metálicas y taladros practicados al vidrio.

  Acristalamiento estructural: fijación elástica con adhesivos, generalmente siliconas de alto módulo.

- Acristalamiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

  En caso de que la fijación a la estructura portante sea mecánica, el vidrio deberá ser obligatoriamente templado.

  En caso de acristalamiento estructural, el vidrio podrá ser monolítico o con cámara de aire, recocido, templado, laminar, incoloro, de color y con capas selectivas ya sean reflectantes o bajo emisivas.

  En antepechos siempre serán vidrios templados.

  El acristalamiento siempre llevará un tratamiento de bordes, como mínimo canto arenado.

- Elementos opacos de cerramiento:

  A su vez estarán constituidos por una placa exterior y otra interior (de acero, aluminio, cobre, madera, vidrio, zinc, etc.), con un material aislante intermedio (lana mineral, poliestireno expandido, etc.).

Los elementos opacos serán resistentes a la abrasión y a los agentes atmosféricos.

- Junta preformada de estanquidad: podrá ser de policloropropeno, de PVC, etc.
- Producto de sellado: podrá ser de tipo Thiokol, siliconas, etc.
- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

El panel se suministrará con su sistema de sujeción a la estructura del edificio, que garantizará, una vez colocado el panel, su estabilidad así como su resistencia a las solicitaciones previstas.

El panel podrá ser de un material homogéneo, (plástico, metálico, etc.), o bien compuesto de capa exterior de tipo plástico o metálico (acero, aluminio, acero inoxidable, madera, material sintético etc.), capa intermedia de material aislante y una lámina interior de material plástico, metálico, madera, etc.

Los cantos del panel presentarán la forma adecuada y/o se suministrará con los elementos accesorios necesarios para que las juntas resultantes de la unión entre paneles y de éstos con los elementos de la fachada, una vez selladas y acabadas sean estancas al aire y al agua y no den lugar a puentes térmicos.

El material que constituya el aislamiento térmico podrá ser fibra de vidrio, espuma rígida de poliestireno extruída, espuma de poliuretano, etc.

En caso de paneles de acero éste llevará algún tipo de tratamiento como prelacado, galvanizado, etc.

En caso de paneles de aluminio, el espesor mínimo del anodizado será de 20 micras en exteriores y 25 micras en ambiente marino. En caso de ir lacados, el espesor mínimo del lacado será de 80 micras.

- Sistema de sujeción:

Cuando la rigidez del panel no permita un sistema de sujeción directo a la estructura del edificio, el sistema incluirá elementos auxiliares como correas en Z o C, perfiles intermedios de acero, etc., a través de los cuales se realizará la fijación.

Se indicarán las tolerancias que permite el sistema de fijación, de aplomado entre el elemento de fijación más saliente y cualquier otro y de distancia entre planos horizontales de fijación.

Los elementos metálicos que comprenden el sistema de sujeción quedarán protegidos contra la corrosión.

El sistema de fijación del panel a la estructura secundaria podrá ser visto u oculto mediante clips, tornillos autorroscantes, etc.

- Juntas: las juntas entre paneles podrán ser a tope, o mediante perfiles, etc.
- Productos de sellado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrá ser mediante productos pastosos o bien perfiles preformados.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.

Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.

En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.

Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:

Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.

Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.

Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.

Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.

Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

Proceso de ejecución

Ejecución

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.

En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

Condiciones de terminación

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0 ºC, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación:

- Base de fijación:

El desplome presente variaciones superiores a ±1 cm, o desniveles de ± 2,5 cm en 1 m.

- Montantes y travesaños:

No existan casquillos de unión entre montantes.

El desplome o desnivel presente variaciones superiores a ± 2%.

- Cerramiento:

No permita movimientos de dilatación.

La colocación discontinua o incompleta de la junta preformada.

En el producto de sellado exista discontinuidad.

El ancho de la junta no quede cubierta por el sellador.

Fijación deficiente del elemento de cerramiento.

Ensayos y pruebas

- Prueba de servicio:

Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

Resistencia de montante y travesaño: aparecen deformaciones o degradaciones.

Resistencia de la cara interior de los elementos opacos: se agrieta o degrada el revestimiento o se ocasionan deterioros en su estructura.

Resistencia de la cara exterior de los elementos opacos: existen deformaciones, degradaciones, grietas, deterioros o defectos apreciables.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán golpes y rozaduras. No se apoyarán sobre el cerramiento elementos de elevación de cargas o muebles, ni cables de instalación de rótulos, así como mecanismos de limpieza exterior o cualesquiera otros objetos que, al ejercer un esfuerzo sobre éste pueda dañarlo.

6.5 - Fábricas de celosías

Descripción

Descripción

Cerramientos de huecos exteriores, formados por cuerpos opacos como bloques, piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con el objeto de proteger del sol y de las vistas el interior de los locales.

Criterios de medición y valoración de unidades

En caso de celosía de bloques o piezas, metro lineal de celosía, incluso zócalo y mano de obra necesaria para su colocación. En los demás casos se valorarán por metros cuadrados, incluso estructura de soporte y anclaje, totalmente terminada.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Celosía (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Celosía de bloques: el bloque tendrá un volumen de huecos superior al 33% del total aparente, dispuestos según un eje paralelo a la menor dimensión de la pieza, pudiendo ser de material cerámico o de hormigón, e ir o no armadas.

Los bloques estarán exentos de imperfecciones tales como manchas, eflorescencias, desconchados, grietas, roturas o cualquier otro defecto apreciable a simple vista.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.

- Anclaje a fachada:

En caso de celosía de bloques, éstos se recibirán con mortero.

- Mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

En cualquier caso, las celosías no serán elementos sustentantes debiendo quedar aisladas de esfuerzos que produzcan otros elementos del edificio.

En general, en el encuentro con un forjado u otro elemento estructural superior, existirá un espacio de 2 cm entre la última hilada y aquel, que se rellenará con mortero, pasadas 24 horas.

En las celosías de bloques armadas, si el hueco a cerrar está limitado por elementos estructurales, se asegurará su anclaje disponiendo elementos intermedios.

Los huecos estarán terminados, incluso revestimiento interior y aislamiento de fachada.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En caso de celosías de bloques, el encuentro de la celosía con elementos estructurales se hará de forma que no sean solidarios, dejando una junta entre ambos de 2 cm como mínimo, rellenada con mortero.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de celosía de bloques, éstos se humedecerán por riego previamente sin llegar a empaparlos.

En caso de celosía de bloques armada, se colocarán dos redondos cada 60 cm como máximo y en las juntas perpendiculares a los bordes de apoyo.

Tolerancias admisibles

- Celosía de bloques:

La planeidad no presentará variaciones superiores a ± 10 mm comprobada con regla de 2 m.

El desplome no presentará variaciones superiores a ± 3 mm comprobado con regla de 1 m.

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 2 mm comprobada con regla de 1 m.

El espesor del llagueado será superior a 1 cm.

Condiciones de terminación

La celosía quedará plana y aplomada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

El mortero de agarre no tendrá una dosificación distinta a la especificada.

Celosía de bloques armada: recibido de los bloques, horizontalidad de hiladas, desplome, planeidad, mortero de agarre.

La armadura tendrá las dimensiones y forma de colocación conforme a lo especificado.

Conservación y mantenimiento

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

6.6 - Divisiones con paneles o placas

6.6.1 - Tabiques prefabricados de placas de yeso

Descripción

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado o de fibra-yeso, con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso laminado o de fibra-yeso, del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de “U”) y montantes (en forma de “C”).
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Placas de fibra-yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se aplicará el apartado 4 del CTE DB HR referente a las características exigibles a los productos y elementos constructivos que contribuyen a la protección frente al ruido.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes

medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

Se aplicará el apartado 5.1 del CTE DB HR referente a las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos en la protección frente al ruido.

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se fijarán con tornillos o mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones

no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

Tolerancias admisibles

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

Condiciones de terminación

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1. Los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

- **Ensayos y pruebas**

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

Si se realizan mediciones “in situ” para comprobaciones de aislamiento acústico se aplicará el apartado 5.3 del CTE DB HR.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

6.6.2 - Tabiques prefabricados de paneles aglomerados

Descripción

Descripción

Sistema modular para particiones interiores formado por mamparas desmontables sin función estructural, fijas o móviles constituidas por una estructura de perfiles y un empanelado ciego, acristalado o mixto, pudiendo incluir puertas o no.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de mampara para divisiones interiores, realizada con perfiles y empanelado o acristalamiento, incluso corte, preparación y uniones de perfiles, fijación a paramentos de junquillos, patillas y herrajes de cuelgue y seguridad, ajustado a obra, totalmente colocada, nivelado y aplomado, repaso y ajuste final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Perfil continuo perimetral de caucho sintético o material similar.
- Perfiles estructurales: perfiles básicos y complementarios, verticales y horizontales que forman un entramado. Podrán ser:

Perfiles extrusionados de aleación ligera de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): los perfiles vendrán con acabado anodizado (espesor mínimo 15 micras) o lacado y tendrán un espesor mínimo de perfil de 1,50 mm.

Perfiles de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): irán protegidos contra la oxidación mediante galvanizado, irán provistos de orificios para tornillos de presión y tendrán un espesor mínimo de 1 mm; a su vez llevarán adosados perfiles practicables o de registro de aluminio extrusionado.

Perfiles de madera maciza (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): estarán correctamente escuadrados, tendrán sus caras vistas, cepilladas y lijadas de taller, con acabado pintado o barnizado. Para los perfiles ocultos no se precisan maderas de las empleadas normalmente en ebanistería y decoración.

- Paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material): elementos que se acoplan individualmente y por separado sobre los perfiles estructurales, podrán ser: ciegos o acristalados constituidos de tableros de partículas, con diversos acabados y/o recubrimientos.

Material de base: tablero aglomerado.

Material de chapado: podrá ser de madera, metálico (chapa de aluminio, de acero, etc.), material sintético (PVC, revestimiento melamínico, vinílico), etc.

Acabado: podrá ir pintado, barnizado, lacado, anodizado, galvanizado, etc.

Transparentes o translúcidos: podrán ser vidrios simples o dobles (en este caso con posibilidad de llevar cortina de lamas de aluminio o tela en la cámara interior), o bien de vidrios sintéticos (metacrilato, etc.). Se cumplirán las especificaciones recogidas en el capítulo Acristalamientos de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

- Elemento de remate: perfil de zócalo para paso horizontal de instalaciones, tapajuntas, rodapiés, etc. Podrán ser de madera, presentando sus caras y cantos vistos,

cepillados y lijados.
- Dispositivo de regulación: tensor, pernio (será de latón, aluminio o acero inoxidable o protegido contra la corrosión), clip de sujeción, será de acero inoxidable o protegido contra la corrosión. La espiga de ensamble, en las mamparas de madera, podrá ser de madera muy dura como roble, haya, etc.
- Productos de sellado de juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Kits de tabiquería interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las mamparas se colocarán sobre el solado una vez esté ejecutado y acabado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Las mamparas no serán solidarias con elementos estructurales verticales, de manera que las dilataciones, posibles deformaciones o los movimientos impuestos de la estructura no le afecten, ni puedan causar lesiones o patologías durante la vida del elemento de partición.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:

Se replanteará la mampara a colocar.

Se dispondrá un perfil continuo de caucho o similar sobre el solado, techo o paramento para amortiguar las vibraciones y absorber las tolerancias.

- Madera

Mampara desmontable:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocará, los perfiles de reparto, los perfiles soporte, y los perfiles intermedios, fijándolos por presión, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope.

Mampara fija:

Se colocará el perfil guía sobre los perfiles continuos de material elástico en suelo, techo y/o paramento, fijándolos mediante tornillos sobre tacos de madera o plástico. Se colocarán los perfiles de reparto, los perfiles soporte y los perfiles intermedios mediante escuadra de fijación, debiendo quedar nivelados. En caso de entramado visto: se colocará el empanelado entre caras de perfiles soporte e intermedio, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo mediante junquillos. En caso de entramado oculto: el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios fijándolo mediante tornillos. Se colocarán los tapajuntas. Los encuentros en ángulo se realizarán a tope. Caso de incluir puertas su ejecución se ajustará a lo especificado en el capítulo Puertas y Ventanas.

Tolerancias admisibles

El suministrador, de acuerdo con el diseño y características de su sistema, establecerá las tolerancias que deben cumplir las materiales componentes del mismo.

Condiciones de terminación

El empanelado quedará nivelado y aplomado. Las particiones interiores, serán estables, planas, aplomadas y resistentes a los impactos

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Condiciones de no aceptación automática:

Replanteo: errores superiores a 20 mm.

Colocación del perfil continuo: no está instalado, no es del tipo especificado o tiene discontinuidad.

Aplomado, nivelación y fijación de los entramado: desplomes superiores a 5 mm en los perfiles verticales o desnivel en los horizontales y/o fijación deficiente.

Colocación del tensor: si no está instalado en los perfiles básicos verticales y/o no ejerce presión suficiente.

Colocación y fijación del empanelado: falta de continuidad en los perfiles elásticos, colocación

y/o fijación deficiente.

Colocación de la espiga de ensamble. Si no está colocada, no es del tipo especificado o no tiene holgura y no ejerce presión.

Colocación de la escuadra de fijación: si no está colocada, no es del tipo especificado. Fijación deficiente.

Colocación y fijación del tapajuntas. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación de junquillos. Si no están colocados y/o su fijación es deficiente.

Colocación y fijación del perfil practicable y del perfil de registro: colocación y/o fijación deficiente.

Colocación y fijación de pernios: colocación y/o fijación deficiente. Número y tipo distinto del especificado.

6.6.3 - Tabiques de fibra-yeso

Descripción

Descripción

Tabiques de placa de yeso laminado o de fibra-yeso, con estructura metálica de acero galvanizado, de los siguientes tipos:

Tabique sencillo: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornilla una placa.

Tabique múltiple: con estructura sencilla (única) a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Tabique doble: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornilla una placa de diferente tipo y espesor.

Tabique especial: con dos estructuras paralelas y arriostradas entre sí, a cuyos lados se atornillan dos o más placas de diferente tipo y espesor.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de tabique formado por el número de placas de yeso laminado o de fibra-yeso, del tipo y espesor determinados, a cada lado de una estructura metálica sencilla/doble, formada por montantes separados a ejes una distancia determinada, en mm, y canales del ancho especificado, en mm, dando el espesor total especificado de tabique terminado, en mm. Almas con aislante, en su caso, del tipo y espesor especificados, en una o en las dos estructuras. Parte proporcional de tornillería, pastas y cintas para juntas, anclajes para suelo y techo, etc. Totalmente terminado y listo para imprimar y decorar.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Perfiles metálicos para particiones de placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de acero galvanizado: canales (perfiles en forma de “U”) y montantes (en forma de “C”).
- Adhesivos a base de yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Material de juntas para placas de yeso laminado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), de papel microperforado o de malla para juntas de placas, de fibra de vidrio para tratamientos de juntas con placas M0 y perfiles guardavivos para protección de los cantos vivos.
- Tornillos: tipo placa-metal (P), metal-metal (M), placa-madera (N).
- Aislante térmico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Placas de fibra-yeso (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se aplicará el apartado 4 del CTE DB HR referente a las características exigibles a los productos y elementos constructivos que contribuyen a la protección frente al ruido.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado. Terminada la estructura, se comprobará que el soporte (forjado, losa, etc.) haya fraguado totalmente, esté seco, nivelado y limpio de cualquier resto de obra.

Las fachadas, cubiertas y otros muros en

contacto con las unidades de tabiquería estarán totalmente terminados e impermeabilizados, y con los vierteaguas colocados.

La carpintería de huecos exteriores y cajas de persianas estarán colocadas; siendo recomendable que los huecos exteriores dispongan del acristalamiento. Los cercos interiores y otros elementos a incorporar en el tabique por los instaladores de la tabiquería estarán en obra. El techo estará limpio y plano. Los tabiques no serán solidarios con los elementos estructurales verticales u horizontales.

Compatibilidad

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se aislarán las tuberías para evitar condensaciones.

Todos los elementos metálicos (de unión o refuerzo) que entren en contacto con el tabique de escayola, como rigidizadores, esquineros, etc., deberán estar protegidos contra la corrosión, mediante galvanizado, zincado o, al menos, cubiertos de pintura. En este caso, la pintura elegida, deberá ser compatible con los productos a utilizar, tales como el propio panel, la escayola y el adhesivo. La pintura estará totalmente seca antes de entrar en contacto con estos elementos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Replanteo:

Se realizará el replanteo horizontal de los tabiques, según la distribución del proyecto, marcando la situación de los cercos, huecos, juntas de dilatación de la tabiquería, etc. En caso de tabiques de gran longitud se realizarán juntas de dilatación como máximo cada 15 m. Se respetarán en el tabique las juntas estructurales del edificio.

Colocación de canales:

Los perfiles inferiores llevarán en la superficie de apoyo una banda de estanqueidad. Además, será recomendable colocar esta banda en todo el perímetro del tabique.

Los canales se anclarán tanto a suelo como a techo. Se respetará la distancia entre anclajes aconsejada por el fabricante, y como mínimo deberán colocarse tres anclajes para piezas superiores a 50 cm y dos para piezas inferiores a 50 cm. El tipo y la fiabilidad del anclaje a las solicitaciones que se producen en él según el material del soporte, será avalada por el fabricante del anclaje.

Los canales se colocarán con continuidad a tope, y no solapados; en los cruces y esquinas quedarán separados el espesor de las placas del tabique pasante.

Colocación de elementos verticales:

Se aplicará el apartado 5.1 del CTE DB HR referente a las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos en la protección frente al ruido.

De arranque con la obra gruesa o unidades terminadas:

Se fijarán a la obra con anclajes cada 60 cm como máximo y en no menos de tres puntos para tramos superiores a 50 cm. Se atornillarán a los canales inferior y superior. Se colocarán continuos de suelo a techo.

Fijos:

Los montantes que determinan puntos especiales de arranque, como esquinas, cruces, jambas, arranques, sujeción de soportes, etc., se situarán en su posición, y se fijarán con tornillos o mediante punzonado, a los canales superior e inferior. No romperán la modulación general de los montantes de la unidad. Para la disposición y fijación de los perfiles necesarios en cada punto se seguirán las indicaciones del fabricante.

En general, en la realización de esquinas se colocarán dos montantes, uno por cada tabique coincidente.

En los cruces se podrá colocar un montante de encuentro dentro del tabique del que arrancan los otros y en estos últimos se colocarán montantes de arranque; o bien se sujetará el montante de arranque del tabique a realizar a la placa o placas del tabique ya instalado mediante anclajes.

Para la sujeción de los cercos de puertas, armarios, etc., se reforzará la estructura en el dintel, colocando dos tramos de montantes atornillados o unidos por punzonamiento a los que forman las jambas. En el dintel del cerco se colocará un canal doblado a 90º en sus dos extremos formando unas patillas de 15 a 20 cm, e igualmente el canal del suelo se subirá de 15 cm a 20 cm por cada lateral del hueco. Estas patillas quedarán unidas por atornillado o punzonado a los montantes que enmarcan el hueco.

Se consultará al fabricante la máxima longitud del tabique sin rigidizadores (cercos, encuentros, esquinas, son considerados así), que dependerá del tipo de tabique, modulación, dimensión del perfil, número y espesor de las placas.

De modulación o intermedios:

Los perfiles intermedios se encajarán en los canales por simple giro, dejándolos sueltos, sin atornillar su unión, y con una longitud de 8 mm a 10 mm más corta de la luz entre suelo y techo. La distancia entre ejes será la especificada en

proyecto, submúltiplo de la dimensión de la placa y no mayor a 60 cm. Esta modulación se mantendrá en la parte superior de los huecos.

Los montantes se colocarán en el mismo sentido, excepto los del final y los lógicos de huecos de paso o soportes para anclajes o similar. En caso de que los montantes sean de menor longitud que la luz a cubrir entre suelo y techo, se solaparán entre ellos o a través de piezas auxiliares, de forma que el solape quede perfectamente solidario.

Las perforaciones para el paso de instalaciones coincidirán en la misma línea horizontal. En caso de tener que realizar otras perforaciones, se comprobará que el perfil no queda debilitado. Es recomendable que los mecanismos de electricidad y otras instalaciones no coincidan en lados opuestos del tabique.

En caso de tabiques dobles o especiales los montantes se arriostrarán entre ellos, con cartelas de las dimensiones y a las distancias indicadas por el fabricante. En caso de alturas especiales o de no desear el arriostramiento (juntas de dilatación, altas prestaciones acústicas, etc.) se consultará a la dirección facultativa, y será objeto de estudio específico.

Atornillado de las placas de yeso:

Se colocarán las placas de una cara del tabique, se montarán las instalaciones que lleve en su interior y, después de ser probadas, y colocados los anclajes, soportes o aislamientos previstos, se cerrará el tabique por la otra cara.

En los tabiques sencillos o dobles las placas se colocarán en posición longitudinal respecto a los montantes, de manera que sus juntas verticales coincidan siempre con un montante. En los tabiques múltiples y especiales se podrán colocar indistintamente en posición transversal o longitudinal.

Las placas se colocarán a tope en techo y apoyadas sobre calzos en el suelo, que las separan del suelo terminado entre 10 y 15 mm. Cuando las placas sean de menor dimensión que la altura libre se colocarán de manera que no coincidan sus juntas transversales en la misma línea horizontal, con un solape mínimo de 40 cm.

Las placas se fijarán a los perfiles cada 25 cm mediante tornillos perpendiculares a las placas, con la longitud indicada por el fabricante. Los tornillos del borde longitudinal de las placas se colocarán a 10 mm de éste y los de los bordes transversales a no menos de 15 mm. No se atornillarán las placas a los perfiles en la zona donde se produce el cruce de un montante con un canal.

Las juntas entre placas deberán contrapearse en cada cara, de tal forma que no coincida una junta del mismo nivel de laminación en un mismo montante.

En los huecos, las placas se colocarán según instrucciones del fabricante. En caso de tabiques sencillos se colocarán haciendo bandera en los cercos. Las juntas entre placas de caras opuestas de un mismo nivel de laminación no coincidirán en el mismo montante.

- **Tolerancias admisibles**

Separación entre placas y suelo terminado: entre 10 y 15 mm.

Longitud de perfiles intermedios encajados en canales: entre 8 mm y 10 mm.

En zonas de circulación, altura sin elementos que vuelen más de 150 mm: entre 1,00 y 2,00 m.

- **Condiciones de terminación**

Se comprobarán y repasarán las superficies a tratar. Las cabezas de los tornillos estarán rehundidas y limpias de celulosa a su alrededor. Las cajas para mecanismos eléctricos y distintos pasos de instalaciones estarán convenientemente recibidas y emplastecidas. Las superficies de las placas estarán limpias de polvo y manchas. Se repasarán las posibles zonas deterioradas, saneándolas convenientemente y realizando su emplastecido.

Las juntas entre placas tendrán un espesor inferior a 3 mm; en caso contrario, se realizará un emplastecido previo al tratamiento.

Como acabado se aplicará pasta en las cabezas de tornillos y juntas de placas, asentando en éstas la cinta de juntas con espátula. Se dejará secar y se aplicará una capa de pasta de acabado. Una vez seco, se aplicará una segunda capa y se lijará la superficie tratada.

En el caso de tabiques especiales de protección al fuego (múltiples o especiales), será necesario emplastecer las juntas de las placas interiores.

Las aristas de las esquinas se rematarán con cinta o perfil guardavivos, fijado con pasta a las placas.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

- Replanteo:

Desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de la tabiquería.

No podrán producirse errores superiores a ± 20 mm no acumulativos.

Juntas de dilatación de la tabiquería: máximo cada 15 m.

- Ejecución:

Colocación de canales: colocación de banda de estanqueidad. Comprobación de los anclajes.

Colocación de montantes de arranque: fijaciones, tipo y distancia. Uniones a otros tabiques.

Colocación de montantes intermedios: modulación y sin atornillar.

Colocación de montantes fijos (esquinas, cruces, jambas, etc.): fijaciones y distancia.

Refuerzos en huecos y fijación del cerco o premarco (descuadres y alabeos).

Sujeción de las placas: firmes, tornillos adecuados. Existencia de montante debajo de cada junta longitudinal.

Zonas de circulación: según el CTE DB SUA 2, apartado 1. Los paramentos carecerán de elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1,00 m y 2,20 m medida a partir del suelo.

- Comprobación final:

Planeidad local: diferencias entre resaltes no mayor a 1 mm, medida con regla de 20 cm.

Planeidad general: diferencias entre resaltes no mayor a 5 mm, medida con regla de 2 m.

Desplome. No mayor de 5 mm en 3 m de altura.

Acabado de la superficie adecuado para la aplicación de revestimientos decorativos.

Ensayos y pruebas

Se realizará una prueba previa “in situ” de los anclajes de los perfiles canal para comprobar su idoneidad frente a las solicitaciones que se producen en ellos según el material del soporte. Las instalaciones que vayan a quedar ocultas se someterán a una prueba para verificar su correcto funcionamiento, previa al cierre del tabique.

Si se realizan mediciones “in situ” para comprobaciones de aislamiento acústico se aplicará el apartado 5.3 del CTE DB HR.

Conservación y mantenimiento

Se evitarán las humedades y la transmisión de empujes sobre las particiones.

No se fijarán o colgarán pesos del tabique sin seguir las indicaciones del fabricante.

Se inspeccionará la posible aparición de fisuras, grietas, desplomes, etc.

La limpieza se realizará según el tipo de acabado.

Todos los trabajos de reparación se llevarán a cabo por profesional cualificado.

6.7 - Barandillas de hormigón prefabricado

Descripción

Descripción

Defensa formada por barandilla compuesta de bastidor (pilastras y barandales), pasamanos y entrepaño de hormigón prefabricado, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor tendrán un espesor mínimo de 5 mm.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante barra de acero corrugado embutida en la pilastra que diste del borde del forjado no menos de 10 cm.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los

barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Tolerancias admisibles

Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y relleno con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk = 100 kN.

Conservación y mantenimiento

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

6.8 - Enfoscados, Guarnecidos y enlucidos de yeso

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo: que se aplica en forma de pasta fluida directamente sobre la superficie que se reviste, puede ser:

- Enfoscado: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

- Guarnecido: para acabado de paramentos interiores, maestreados o no, a base de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido, o bicapa, a base de un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 3 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
- Revoco: para acabado de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, cal o ambos, mejorados con resinas sintéticas, humo de sílice, etc., hechos en obra o no, de espesor entre 6 y 15 mm, aplicados mediante tendido o proyectado en una o varias capas, sobre enfoscados o paramentos sin revestir, pudiendo tener distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

- Enfoscado: metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos o no.
- Guarnecido: metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo o no los huecos y desarrollando las mochetas.
- Revoco: metro cuadrado de revoco, con mortero, aplicado mediante tendido o proyectado en una o dos capas, incluso acabados y posterior limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Agua. Procedencia. Calidad.
- Cemento común (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Cal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Pigmentos para la coloración (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Enlistonado y esquineras: podrán ser metálicas para enlucido exterior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), interior (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), etc.
- Malla de refuerzo: material (de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.). Paso de retícula. Espesor.
- Morteros para revoco y enlucido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Yeso para la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Aditivos de los morteros monocapa: retenedores de agua (mejoran las condiciones de curado), hidrofugantes (evitan que el revestimiento absorba un exceso de agua), aireantes (contribuyen a la obtención de una masa de producto más manejable, con menor cantidad de agua), cargas ligeras (reducen el peso del producto y su módulo elástico, aumentan su deformabilidad), fibras, de origen natural o artificial, (permiten mejorar la cohesión de la masa y mejorar su comportamiento frente a las deformaciones) y pigmentos (dan lugar a una extensa gama cromática).
- Junquillos para juntas de trabajo o para despieces decorativos: material (madera, plástico, aluminio lacado o anodizado). Dimensiones. Sección.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

- Mortero húmedo: el camión hormigonera lo depositará en cubilotes facilitados por el fabricante.
- Mortero seco: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, con amasado automático, o en sacos.
- Mortero predosificado: se dispondrá en silos compartimentados, estancos y aislados de la humedad, separándose el conglomerante y el árido.
- Cemento: si el suministro es en sacos, se dispondrán en lugar ventilado y protegido de la intemperie, humedad del suelo y paramentos. Si el suministro es a granel, se almacenará en silos o recipientes aislados de la humedad. En general, el tiempo máximo de almacenamiento será de tres, dos y un mes, para las clases resistentes de cemento 32,5, 42,5 y 52,5 o para morteros que contengan esos cementos.
- Cales aéreas (endurecen lentamente por la acción del CO_2 presente en el aire). Cal viva en polvo: se almacenará en depósitos o sacos de papel herméticos y en lugar seco

para evitar su carbonatación. Cal aérea hidratada (apagada): se almacenará en depósitos herméticos, estancos a la acción del anhídrido carbónico, en lugar seco y protegido de corrientes de aire.

- Cales hidráulicas (fraguan y endurecen con el agua): se conservarán en lugar seco y protegido de corrientes de aire para evitar su hidratación y posible carbonatación.
- Áridos: se protegerán para que no se contaminen por el ambiente ni por el terreno, tomando las precauciones para evitar su segregación.
- Aditivos: se protegerán para evitar su contaminación ni la alteración de sus propiedades por factores físicos o químicos.
- Adiciones (cenizas volantes, humo de sílice): se almacenarán en silos y recipientes impermeables que los protejan de la humedad y la contaminación.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

- Enfoscados:

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

- Guarnecidos:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tendrá consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

- Revocos:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento, cal o ambos: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un “repicado” o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

- Enfoscados:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies

de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearan áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

- Guarnecidos:

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

- Revocos:

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Proceso de ejecución

Ejecución

- En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la

alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación. En los encuentros se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. El material debe tener una forma y unas dimensiones compatibles con la pendiente.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

- Enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del

soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40 ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor máximo de 20 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

- Guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado. Podrá acabarse con una capa de enlucido de yeso fino (YF) no superior a 3 mm.

- Revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se

colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

Condiciones de terminación

- Enfoscados:

La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

- Guarnecidos:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

- Revocos:

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Enfoscados:

Comprobación del soporte: está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).

Idoneidad del mortero conforme a proyecto.

Tiempo de utilización después de amasado.

Disposición adecuada del maestreado.

Planeidad con regla de 1 m.

- Guarnecidos:

Comprobación del soporte: que no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.

Se comprobará que no se añade agua después del amasado.

Comprobar la ejecución de maestras o disposición de guardavivos.

- Revocos:

Comprobación del soporte: la superficie no está limpia y humedecida.

Dosificación del mortero: se ajusta a lo especificado en proyecto.

Ensayos y pruebas

- En general:
  Prueba escorrentía en exteriores durante dos horas.
  Dureza superficial en guarnecidos y enlucidos >40 shore.
- Enfoscados:
  Planeidad con regla de 1 m.
- Guarnecidos:
  Se verificará espesor según proyecto.
  Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Revocos:
  Espesor, acabado y planeidad: defectos de planeidad superiores a 5 mm en 1 m, no se interrumpe el revoco en las juntas estructurales.

Conservación y mantenimiento

Una vez ejecutado el enfoscado, se protegerá del sol y del viento para permitir la hidratación, fraguado y endurecimiento del cemento.

7 - Falsos techos

Descripción

Descripción

Revestimiento de techos en interiores de edificios mediante placas de escayola, cartón-yeso, metálicas, conglomerados, etc.,con el fin de reducir la altura de un local, y/o aumentar el aislamiento acústico y/o térmico, y/o ocultar posibles instalaciones o partes de la estructura.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie realmente ejecutada de falso techo, incluso parte proporcional de elementos de suspensión, entramados, soportes.

Metro lineal de moldura perimetral si la hubiera.

Unidad de florón si lo hubiere.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Según DB HR apartado 4.2: Los techos suspendidos a traves de los cuales se produzca la transmisión indirecta, se caracterizan por la diferencia de niveles acústica normalizada para transmisión indirecta, ponderada.

- Techos suspendidos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Panel de escayola, con distintos tipos de acabado: con cara exterior lisa o en relieve, con/sin fisurado y/o material acústico incorporado, etc. Las placas de escayola no presentarán una humedad superior al 10% en peso, en el momento de su colocación.
- Placas o paneles (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Paneles metálicos, de chapa de aluminio, (espesor mínimo de chapa 0,30 mm, espesor mínimo del anodizado, 15 micras), chapa de acero cincado lacado, etc. con acabado perforado, liso o en rejilla, con o sin material absorbente acústico incorporado.

Placa rígida de conglomerado de lana mineral u otro material absorbente acústico.

Placas de yeso laminado con/sin cara vista revestida por lámina vinílica.

Placas de escayola (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Placa de fibras vegetales unidas por un conglomerante: será incombustible y estará tratada contra la pudrición y los insectos.

Paneles de tablero contrachapado.

Lamas de madera, aluminio, etc.

- Estructura de armado de placas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Estructura de perfiles de acero galvanizado o aluminio con acabado anodizado (espesor mínimo 10 micras), longitudinales y transversales.

Sistema de fijación:

Elemento de suspensión: podrá ser mediante varilla roscada de acero galvanizado con gancho cerrado en ambos extremos, perfiles metálicos galvanizados, tirantes de reglaje rápido, etc.

Elemento de fijación al forjado:

Si es de hormigón, podrá ser mediante clavo de acero galvanizado fijado mediante tiro de pistola y gancho con tuerca, etc.

Si son bloques de entrevigado, podrá ser mediante taco de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado, etc.

Si son viguetas, podrá ser mediante abrazadera de chapa galvanizada, etc.

En caso de que el elemento de suspensión sean cañas, éstas se fijarán mediante pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Elemento de fijación a placa: podrá ser mediante alambre de acero recocido y galvanizado, pella de escayola y fibras vegetales o sintéticas, perfiles laminados anclados al forjado, con o sin perfilería secundaria de suspensión, y tornillería para la sujeción de las placas, etc., para techos continuos. Para techos registrables, podrá ser mediante perfil en T de aluminio o chapa de acero galvanizada, perfil en U con pinza a presión, etc., pudiendo quedar visto u oculto.

- Material de juntas entre planchas para techos continuos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrá ser de pasta de escayola (80 l de agua por cada 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas, etc.
- Elementos decorativos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): molduras o florones de escayola, fijados con pegamento cola, etc.

El acopio de los materiales deberá hacerse a cubierto, protegiéndolos de la intemperie.

Las placas se trasladarán en vertical o de canto, evitando la manipulación en horizontal.

Para colocar las placas habrá que realizar los ajustes previamente a su colocación, evitando forzarlas para que encajen en su sitio.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

Según el DB HR apartado 3.1.4.2.1: Los techos suspendidos no serán continuos entre dos recintos pertenecientes a unidades de uso diferentes. La cámara de aire entre el forjado y un techo suspendido debe interrumpirse o cerrarse cuando el techo suspendido acometa a un elemento de separación vertical entre unidades de uso diferentes.

Según el DB HR aparado 3.3.3.1: En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado del forjado, deb e instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

Según el DB HR apartado 5.1.2.2:

- Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo.

- En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, ésta no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

- En el caso de que los techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste de rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

- Debén sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre unidades de usos diferentes.

- Techos continuos:

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m^2.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

- Techos registrables:

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en

todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

- **Condiciones de terminación**

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Se comprobará que la humedad de las placas es menor del 10%.

Se comprobará el relleno de uniones y acabados. No se admitirán defectos aparentes de relleno de juntas o su acabado.

Se comprobarán las fijaciones en tacos, abrazaderas, ataduras y varillas.

Se comprobará que la separación entre planchas y paramentos es menor de 5 mm.

Suspensión y arriostramiento. La separación entre varillas suspensoras y entre varillas de arriostramiento, será inferior a 1,25 m. No se admitirá un atado deficiente de las varillas de suspensión, ni habrá menos de 3 varillas por m^2.

Se comprobará la planeidad en todas las direcciones con regla de 2 m. Los errores en la planeidad no serán superiores a 4 mm.

Se comprobará la nivelación. La pendiente del techo no será superior a 0,50%.

8 - Pavimentos, peldaños

8.1 - Pavimentos pétreos y aglomerados

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos y peldaños de escaleras interiores y exteriores, con piezas de piedra natural o artificial, recibidas al soporte mediante material de agarre, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento con baldosas de piedra natural o artificial, placas, realmente ejecutado, recibido con mortero adhesivo, con o sin rodapiés, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de rodapié realmente ejecutado, recibido con mortero adhesivo, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de peldaño realmente ejecutado, con o sin zanquín, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Unidad de zanquín realmente ejecutado, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): distintos acabados en su cara vista (pulido mate o brillante, apomazado, abujardado, etc.)
- Baldosas de terrazo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE), vibrada y prensada, estarán constituidas por:

Aglomerante: cemento (terrazo, baldosas de cemento), resinas de poliéster (aglomerado de mármol, etc.), etc.

Áridos, lajas de piedra triturada que en según su tamaño darán lugar a piezas de grano micro, medio o grueso.

Colorantes inalterables.

Podrán ser desbastadas, para pulir en obra o con distintos tipos de acabado como pulido, lavado al ácido, etc.

- Baldosas de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Adoquines de piedra natural o de hormigón (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Piezas especiales: peldaño en bloque de piedra, peldaño prefabricado, etc.
- Bases:

Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar y servir de base en caso de losas de piedra y placas de hormigón armado.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para evitar la deformación de capas aislantes y para base de pavimento con losas de hormigón.

Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Material de agarre: mortero para albañilería (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Material de rejuntado:

Lechada de cemento.

Mortero de juntas, compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.

Mortero de juntas con aditivo polimérico, se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.

Mortero de resinas de reacción, compuesto por resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.

Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras de un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.

- Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d

se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB SUA 1, apartado 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Producto aislante acustico: Deberá cumplir con las caracteristicas exigidas en el DB HR apartado 4.1

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impacto.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de terrazo, sobre el forjado o solera, se extenderá una capa de espesor no inferior a 20 mm de arena, sobre ésta se extenderá el mortero de cemento, formando una capa de 20 mm de espesor, cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado. Previamente a la colocación del revestimiento, y con el mortero fresco, se espolvoreará este con cemento.

En caso de losas de piedra o placas de hormigón armado, sobre el terreno compactado, se extenderá una capa de arena de 10 cm compactándola y enrasando su superficie.

En caso de adoquines de hormigón, sobre el terreno compactado se extenderá una capa de arena, asentando posteriormente las piezas sobre

ésta, dejando juntas que también se rellenarán con arena.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

- Material aislante a ruido de impacto (DB HR apartado 5.1.2.1):

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante de ruido de impactos.

En el caso de que el suelo flotante (Elemento constructivo sobre el forjado que comprende el pavimento con su capa de apoyo y una capa de un material aislante a ruido de impactos) estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y éste no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido de hormigón ligero (atezado de picón).

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en los arranques de los tramos,según las caractristicas especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9.

Condiciones de terminación

La piedra colocada podrá recibir en obra distintos tipos de acabado: pulido mate, pulido brillo, pulido vitrificado.

El pulido se realizará transcurridos cinco días desde la colocación del pavimento. Se extenderá una lechada de cemento blanco para tapar las juntas y los poros abiertos y a las 48 horas se pulirá la superficie pasando una piedra abrasiva de grano fino y una segunda de afinado para eliminar las marcas del rebaje para eliminar las marcas anteriores. En los rincones y orillas del pavimento se utilizará máquina radial de disco flexible, rematándose manualmente. La superficie no presentará ninguna ceja.

El abrillantado se realizará transcurrido cuatro días desde la terminación del pulido. El abrillantado se realizará en dos fases, la primera aplicando un producto base de limpieza y la segunda, aplicando el líquido metalizador definitivo. En ambas operaciones se pasará la máquina con una muñequilla de lana de acero hasta que la superficie tratada esté seca. La superficie no presentará ninguna ceja.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

En uso residencial privado, clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según Decreto 117/2006.

En caso de baldosas de piedra:

Espesor de la capa de arena: mayor o igual que 2 cm.

Replanteo de las piezas. Nivelación.

Espesor de la capa de mortero (2 cm). Humedecido de las piezas.

Comprobación de juntas. Extendido de la lechada, coloreada en su caso.

verificar planeidad con regla de 2 m.

Inspeccionar existencia de cejas. Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, en relación a las posibles discontinuidades, el suelo no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm.

En caso de baldosas de cemento (hidráulica, pasta y terrazo):

Comprobar la humedad del soporte y baldosa y la dosificación del mortero.

Anchura de juntas. Cejas. Nivelación. Extendido de lechada coloreada, en su caso.

Comprobar ejecución del pulido, en su caso (terrazo).

verificar planeidad con regla de 2 m. Comprobar rejuntado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, el suelo no tendra juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

Ensayos y pruebas

Según el CTE DB SUA 1, apartado 1, en los casos en que haya que determinar in situ el valor de la resistencia al deslizamiento del solado, se realizará el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la caída de objetos punzantes o de peso, las ralladuras por desplazamiento de objetos y los golpes en las aristas de los

peldaños.

Se comprobará el estado de las juntas de dilatación y del material de sellado de las mismas.

Se comprobará si existe erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares. Si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una inspección del pavimento, observando si aparecen en alguna zona baldosas rotas, agrietadas o desprendidas, en cuyo caso se repondrán o se procederá a su fijación con los materiales y forma indicados para su colocación.

Para la limpieza se utilizarán los productos adecuados al material:

En caso de terrazo, se fregará con jabón neutro.

En caso de granito y cuarcita, se fregará con agua jabonosa y detergentes no agresivos.

En caso de pizarra, se frotará con cepillo.

En caso de caliza, se admite agua de lejía. En cualquier caso, no podrán utilizarse otros productos de limpieza de uso doméstico, tales como agua fuerte, lejías, amoniacos u otros detergentes de los que se desconozca que tienen sustancias que pueden perjudicar a la piedra o a los componentes del terrazo y al cemento de las juntas. En ningún caso se utilizarán ácidos.

8.2 - Pavimentos cerámicos

Descripción

Descripción

Revestimiento para acabados de suelos interiores, exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas esmaltadas o no, con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con acabado rejuntado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, recibido con mortero adhesivo, con o sin rodapié, incluyendo cortes, parte proporcional de piezas complementarias y especiales, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de rodapié realmente ejecutado, recibido con mortero adhesivo, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de peldaño realmente ejecutado, con o sin zanquín, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Unidad de zanquín realmente ejecutado, incluyendo rejuntado con lechada de mortero coloreada o no, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Baldosas cerámicas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Gres esmaltado: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas. Adecuadas para suelos interiores y exteriores.

Gres porcelánico: baldosas con muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas para suelos interiores y exteriores. Hay dos tipos básicos: gres porcelánico no esmaltado y gres porcelánico esmaltado.

Baldosín catalán: baldosas con absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas. Se utiliza para solado de terrazas, balcones y porches

Gres rústico: baldosas con absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas. Para revestimiento de solados exteriores.

Barro cocido: baldosas con de apariencia rústica y alta absorción de agua, en su mayoría no esmaltadas.

- Sistemas: conjuntos de piezas con medidas, formas o colores diferentes que tienen una función común:

Sistemas para escaleras; incluyen peldaños, tabicas, rodapiés o zanquines, generalmente de gres.

Sistemas para piscinas: incluyen piezas planas y tridimensionales. Son generalmente esmaltadas y de gres. Deben tener buena resistencia a la intemperie y a los agentes químicos de limpieza y aditivos para aguas de piscina.

- Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas, de gres o esmaltadas, o mosaico de vidrio.
- Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: listeles, tacos, tiras y algunas molduras y cenefas.

- Características mínimas que deben cumplir todas las baldosas cerámicas

El dorso de las piezas tendrá rugosidad suficiente, preferentemente con entalladuras en forma de “cola de milano”, y una profundidad superior a 2 mm.

Características dimensionales.

Expansión por humedad, máximo 0,6 mm/m.

Resistencia química a productos domésticos y a bases y ácidos.

Resistencia a las manchas.

Resistencia al deslizamiento, para evitar el riesgo de resbalamiento de los suelos, según su uso y localización en el edificio se le exigirá una clase u otra (tabla 1.1. del CTE DB SUA, apartado 1).

- Bases para embaldosado (suelos):

Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso, esterilla especial, etc.

Base de arena o gravilla: con arena gruesa o gravilla natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm. para nivelar, rellenar o desolidarizar. Debe emplearse en estado seco.

Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico. Puede servir de relleno.

Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm., para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.

Base de mortero armado: mortero armado con mallazo, el espesor puede estar entre 4 y 6 cm. Se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.

- Sistema de colocación en capa gruesa: para su colocación se pueden usar morteros industriales (secos, húmedos), semiterminados y hechos en obra. Material de agarre: mortero tradicional (MC) (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Sistema de colocación en capa fina, adhesivos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Adhesivos cementosos o morteros cola (C): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos. Hay dos clases principales: adhesivo cementoso normal (C1) y adhesivo cementoso mejorado (C2).

Adhesivos en dispersión o pastas adhesivas (D): constituido por un conglomerante orgánico, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases: adhesivo en dispersión normal (D1) y adhesivo en dispersión mejorado (D2).

Adhesivos de resinas reactivas (R): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Existen dos clases principales: adhesivo de resinas reactivas normal (R1) y adhesivo de resinas reactivas mejorado (R2).

Características de los materiales de agarre: adherencia mecánica y química, tiempo abierto, deformabilidad, durabilidad a ciclos de hielo y deshielo, etc.

- Material de rejuntado:

Material de rejuntado cementoso (CG): constituido por conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que solo tienen que mezclarse con agua o adición liquida justo antes de su uso. Existen dos clases: normal (CG1) y mejorado (CG2). Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a compresión; retracción; absorción de agua.

Material de rejuntado de resinas reactivas (RG): constituido por resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales. Sus características fundamentales son: resistencia a abrasión; resistencia a flexión; resistencia a la compresión; retracción; absorción de agua.

Lechada de cemento (L): producto no normalizado preparado in situ con cemento Pórtland y cargas minerales.

- Material de relleno de las juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según material):

Juntas estructurales: perfiles o cubrecantos de plástico o metal, másticos, etc.

Juntas perimetrales: poliestireno expandido, silicona.

Juntas de partición: perfiles, materiales elásticos o material de relleno de las juntas de colocación.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SU 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Producto aislante acustico: Deberá cumplir con las caracteristicas exigidas en el DB HR apartado 4.1

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:

Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.

Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.

- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.

Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

- Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impacto.

Proceso de ejecución

Ejecución

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

- Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

- Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m^2. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible

no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares…Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m^2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m^2 a 70 m^2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en los arranques de los tramos,según las caractristicas especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9.

- Material aislante a ruido de impacto (DB HR apartado 5.1.2.1):

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante de ruido de impactos.

En el caso de que el suelo flotante (Elemento constructivo sobre el forjado que comprende el pavimento con su capa de apoyo y una capa de un material aislante a ruido de impactos) estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y éste no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido de hormigón ligero (atezado de picón).

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

- **Tolerancias admisibles**

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  Para L ≤100 mm ±0,4 mm
  Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  Para L ≤100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤100 mm ±0,6 mm
  L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, el suelo no tendra juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

- **Condiciones de terminación**

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la

resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

En uso residencial privado, clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según Decreto 117/2006.

- De la preparación:

Aplicación de base de cemento: comprobar dosificación, consistencia y planeidad final.

Capa fina, desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.

Capa de desolidarización: para suelos, comprobar su disposición y espesor.

Aplicación de imprimación: verificar la idoneidad de la imprimación y que la aplicación se hace siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:

Baldosa: verificar que se ha realizado el control de recepción.

Mortero de cemento (capa gruesa):

Comprobar que las baldosas se han humedecido por inmersión en agua.

Comprobar reglado y nivelación del mortero fresco extendido.

En suelos: comprobar que antes de la colocación de las baldosas se espolvorea cemento sobre el mortero fresco extendido.

Adhesivo (capa fina):

Verificar que el tipo de adhesivo corresponde al especificado en proyecto.

Aplicación del adhesivo:

Comprobar que se utiliza siguiendo las instrucciones del fabricante.

Comprobar espesor, extensión y peinado con llana dentada adecuada.

Tiempo abierto de colocación:

Comprobar que las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.

Comprobar que las baldosas se asientan definitivamente antes de que concluya el tiempo abierto del adhesivo.

Colocación por doble encolado: comprobar que se utiliza esta técnica en embaldosados en exteriores y para baldosas mayores de 35 cm. o superficie mayor de 1225 cm^2.

Juntas de movimiento:

Estructurales: comprobar que se cubren y se utiliza un sellante adecuado.

Perimetrales y de partición: comprobar su disposición, que no se cubren de adhesivo y que se utiliza un material adecuado para su relleno.

Juntas de colocación: verificar que el tipo de material de rejuntado corresponde con el especificado en proyecto. Comprobar la eliminación y limpieza del material sobrante.

- Comprobación final:

Desviación de planeidad del revestimiento: la desviación entre dos baldosas adyacentes no debe exceder de 1mm. La desviación máxima se medirá con regla de 2m.

Para paramentos no debe exceder de 2 mm.

Para suelos no debe exceder de 3 mm.

Alineación de juntas de colocación; la diferencia de alineación de juntas se medirá con regla de 1 m.

Para paramentos: no debe exceder de ± 1 mm.

Para suelos: no debe exceder de ± 2 mm.

Limpieza final: comprobación y medidas de protección.

Conservación y mantenimiento

Las zonas recién pavimentadas deberán señalizarse para evitar que el solado sea transitado antes del tiempo recomendado por el fabricante del adhesivo. Se colocará una protección adecuada frente a posibles daños debidos a trabajos posteriores, pudiendo cubrirse con cartón, plásticos gruesos, etc.

8.3 - Pavimentos de madera

Descripción

Descripción

Revestimientos de suelos constituidos por elementos de madera, con diferentes formatos, colocados sobre el propio forjado (soporte) o sobre una capa colocada sobre el soporte (normalmente solera).

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento formado por tablillas flotantes o adheridas a solera o tarima clavada o encolada a rastreles, realmente ejecutado, con o sin rodapié, incluyendo o no lijado y barnizado, incluso cortes, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de rodapié realmente ejecutado, recibido con mortero adhesivo, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de peldaño realmente ejecutado, con o sin zanquín, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Unidad de zanquín realmente ejecutado, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Solera: el soporte más habitual para la colocación de pavimentos de madera es la solera de mortero de cemento. Se recomienda como dosificación estándar la integrada por cemento CEM-II 32.5 y arena de río lavada con tamaño máximo de grano de 4 mm en proporciones de 1 a 3 respectivamente.
- Suelos de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera. Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parqué con sistema de interconexión. Tabla de parqué pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: parqué multicapa. Suelo flotante.

- Parquet: está constituido por tablillas de pequeño tamaño adosadas unas a otras pero no unidas entre sí, formando figuras geométricas.
- Según el tamaño de la tablilla, los suelos de parquet pueden ser:
- Lamparquet o parquet industrial: para tablillas de longitud mínima de 200 mm (generalmente por encima de los 250 mm).
- Parquet taraceado: para tablillas menores de 200 mm de longitud (generalmente por debajo de 160 mm).
- Para evitar el efecto de subida y rebosamiento del adhesivo por los cantos, se recomienda que las tablillas lleven una pequeña mecanización en el perímetro, o que los cantos de las tablillas presenten un cierto ángulo de bisel (mínimo recomendado 6º) hacia el interior.
- Para un mejor anclaje del adhesivo en la contracara de las tablillas se recomienda que lleven al menos 2 ranuras en contracara. Estas ranuras nunca serán de una profundidad mayor que 1/5 del grosor de la tablilla.
- Tarima tradicional (clavada o encolada a los rastreles): el grueso de las tablas puede ser de 18 a 22 mm. o mayor.
- Rastreles, para colocación de entarimados: se admite cualquier madera conífera o frondosa siempre que no presente defectos que comprometan la solidez de la pieza (nudos, fendas etc.). Las maderas más habituales son las de conífera de pino a abeto. La anchura habitual de los rastreles será de entre 50 y 70 mm.
- Tarima o parquet flotante, está formado por:

Capa base o soporte, de madera de conífera (generalmente de pino o abeto) de 2 mm de grosor, con la fibra recta, densidad mediana e hidrofugada. Esta capa es la que en la tarima instalada sirve de soporte a las demás y queda en contacto con la capa aislante.

Capa intermedia o persiana, formada por un enlistonado también en madera de conífera de 9 mm. de grosor. Los listones van cosidos entre si. Los listones de los extremos son sustituidos por tiras de contrachapado para dar mayor cohesión al machihembrado de testa de la tarima. Esta capa da la cohesión y flexibilidad al conjunto.

Capa noble o de uso, constituida por un mosaico de tablas de ± 3,2 mm. de espesor, con disposición en paralelo y junta alternada.

Las tres capas van encoladas entre si con adhesivos de urea formol, de bajo contenido en formaldehídos.

Las tarimas van machihembradas en todo su perímetro.

Laminados. La composición del suelo laminado de alta prestación en general:

Laminado de alta presión (HPL): es el componente exterior del conjunto. El laminado o estratificado de alta presión está formado por la superposición de tres elementos unidos entre sí mediante resinas, que se calientan y comprimen a alta presión formando una masa homogénea.

Capa superficial: en contacto con el ambiente exterior, proporciona la resistencia a la abrasión. Está formada por una o varias finas láminas de composición similar al papel, impregnadas en resinas melamínicas y reforzadas con óxido de aluminio en polvo.

Capa decorativa: es la capa intermedia, portadora del dibujo que se pretende reproducir. Su composición es similar a la anterior y también está impregnada en resina melamínica.

Capa base. Está formada por varias planchas de papel Kraft impregnadas en resinas fenólicas, que proporcionan cohesión al conjunto y disipan calor e impactos.

- Aglomerado o tablero soporte: es la base donde descansa el laminado. Consiste en un tablero aglomerado de partículas de madera, con fibras de composición especial, que aporta las características mecánicas, cohesivas y de resistencia a la deformación del pavimento. La durabilidad del tablero aglomerado varía según el tipo de producto seleccionado (850 ÷ 1.100 kg/m³).
- Refuerzo inferior: es la protección inferior del conjunto. Su misión es obtener un óptimo equilibrio higrotérmico interno de la pieza. Se constituye con una hoja compuesta por dos papeles Kraft entre los que se dispone una fina capa de polietileno.
- Tarima para exteriores:

Para tarimas en exterior se utilizan

normalmente las que debido a sus propiedades físico-mecánicas son más aptas. También es posible utilizar otras bastante menos resistentes a la intemperie, pero a estas es imprescindible someterlas a tratamientos de cuperización, impregnación, y/o autoclave.

Las primeras son de la familia de las frondosas tropicales. Todas ellas tienen una resistencia natural a la intemperie y sólo necesitan tratamiento de acabado si queremos resaltar o mantener su belleza a lo largo del tiempo.

Las segundas pertenecen a la familia de las frondosas de zonas templadas y coníferas, estas maderas, salvo excepciones deben ser tratadas según la clase de riesgo al que van a ser expuestas.

- Adhesivos:

Adhesivos en dispersión acuosa de acetato de polivinilo: se recomiendan para el pegado de parquet mosaico y lamparquet de pequeños formatos (por debajo de 300 mm de longitud y 12 mm de grosor).

Adhesivos de reacción: son productos a base de resinas epoxídicas o de poliuretano, exentos de solventes o productos volátiles. Se recomiendan para el pegado de grandes formatos. Existen los siguientes tipos: adhesivos de poliuretano monocomponentes y adhesivos de dos componentes.

Se recomienda la utilización de adhesivos que mantengan su elasticidad a lo largo de su vida de servicio.

Los adhesivos para la colocación de suelos flotantes deben ser como mínimo de la clase D2 según la norma UNE EN 204. No sirven a este efecto los adhesivos convencionales de pegado de lamparquet y parquet mosaico.

- Aislante: laminas aislantes de espuma de polietileno (tarima flotante).
- Barrera contra el vapor.

Cuando sea necesario disponer barrera de vapor y salvo especificación en sentido contrario en el proyecto, estará integrada por films de polietileno PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de espesor

- Materiales de juntas: relleno con materiales flexibles.
- Material auxiliar: para tarimas clavadas se recomienda la utilización de clavos de 1,3 x 35 mm o 1,4 x 40 mm. En caso de utilizar grapas serán como mínimo de la misma longitud que los clavos.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al DB-SUA 1, apartado 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Producto aislante acustico: Deberá cumplir con las caracteristicas exigidas en el DB HR apartado 4.1

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las cajas se transportarán y almacenarán en posición horizontal. El pavimento se aclimatará en el lugar de instalación, como mínimo 48 horas antes en el embalaje original. El plástico deberá ser retirado en el mismo momento de efectuar el trabajo. Durante el almacenaje e instalación, la temperatura media y la humedad relativa deben ser las mismas que existirán en el momento de habitar el edificio. En la mayoría de los casos, esto significa que la temperatura, antes y durante la instalación, debe ser entre 18°C y 28ºC y la tasa de humedad entre 35% a 65%.

Los parquets se deben almacenar en obra al abrigo de la intemperie, en local fresco, ventilado, limpio y seco. Se apilarán dejando espacios libres entre la madera el suelo y las paredes. Si las tablas, tablillas o paneles llegan envueltos en plástico retráctil se mantendrán en su envoltorio hasta su utilización. Si los parquets llegan agrupados en palets se mantendrán en estos hasta su utilización.

Es aconsejable dejar durante un tiempo el material almacenado en la misma estancia en la que va ha ser colocado, para que se adapte a las caracterìsticas de humedad y temperatura antes de la colocación.

Los barnices y adhesivos se almacenarán en locales frescos y secos a temperaturas entre 13 y 25ºC en sus envases cerrados y protegidos de la radiación solar directa u otras fuentes de calor. Normalmente en estas condiciones pueden almacenarse hasta 6 meses sin pérdida de sus propiedades.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

El soporte, (independientemente de su naturaleza y del sistema de colocación del revestimiento de madera que vaya a recibir), deberá estar limpio y libre de elementos que puedan dificultar la adherencia, el tendido de rastreles o el correcto asentamiento de las tablas en los sistemas de colocación flotante.

El soporte deberá ser plano y horizontal antes de iniciarse la colocación del parquet.

El revestimiento de madera se colocará cuando el local disponga de los cerramientos exteriores acristalados, para evitar la entrada de agua de lluvias, los efectos de las heladas, las variaciones excesivas de la humedad relativa y la temperatura etc. Los materiales de paredes y techos deberán presentar una humedad inferior al 2,5 %, salvo los yesos y pinturas que podrán

alcanzar el 5 %. No se iniciarán los trabajos de colocación hasta que se alcancen (y mantengan) las siguientes condiciones de humedad relativa de los locales:

En zonas de litoral: por debajo del 70%.

En zonas del interior peninsular: por debajo del 60%.

Las pruebas de instalaciones de abastecimiento y evacuación de aguas, electricidad, calefacción, aire acondicionado, incluso colocación de aparatos sanitarios, deberán realizarse antes de iniciar los trabajos de colocación del suelo de madera.

La colocación de otros revestimientos de suelos tales como los cerámicos, mármol etc., en zonas de baños, cocinas y mesetas de entrada a pisos estará concluida antes de iniciar la colocación del revestimiento de madera. En cualquier caso se asegurará el secado adecuado de los morteros con que se reciben estos revestimientos. Los trabajos de tendido de yeso blanco y colocación de escayolas estarán terminados. Los cercos o precercos de hueco de puerta estarán colocados.

- Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impacto.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando sea preciso mejorar las prestaciones del barniz de fábrica de la tarima flotante según los requisitos de uso del local en que se va a colocar, se deberá prever la compatibilidad de nuevo producto con el barniz original aplicado en fábrica.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Solera:

El mortero se verterá sobre forjado limpio. Se extenderá con regla y se alisará con llana (no con plancha). El grosor mínimo de las soleras será de 3 cm. En el caso de que la solera incluya tuberías de agua (sanitarias o de calefacción) estas deberán estar aisladas y el espesor mínimo recomendado anteriormente se medirá por encima del aislamiento. En el caso de instalaciones de calefacción o suelo radiante se seguirán en este respecto las recomendaciones del fabricante del sistema.

Colocación de parquet encolado:

Se recomienda no realizar trabajos de encolado o de acabado por debajo de 10 º C, ni por encima de 30ºC. Los adhesivos se pueden aplicar con espátula dentada u otra herramienta que se adapte al tipo de adhesivo. Se seguirán las recomendaciones de aplicación y dosificación del fabricante del adhesivo. Salvo especificación en sentido contrario por parte del fabricante del adhesivo, se recomienda un tiempo mínimo de tránsito de 24 horas y un tiempo mínimo de espera para el lijado de 72 h.

Para iniciar la colocación de las tablillas, se verterá sobre el soporte la cantidad adecuada de adhesivo y se extenderá uniformemente con una espátula dentada, trabajando sobre la pasta varias veces con amplios movimientos en semicírculo, para que se mezcle bien el adhesivo. Una vez extendido el pegamento se colocarán las tablas de parquet, según el diseño elegido. Las tablas se empujarán suavemente unas contra otras, presionando a la vez hacia abajo, para su perfecto asentamiento y encolado. El pavimento recién colocado no deberá ser transitado al menos durante 24 horas después del pagado para dar tiempo al fraguado completo del adhesivo.

Una vez realizada la colocación, comienza el lijado y el barnizado. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varia según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culminará con la instalación del rodapié.

Colocación de tarima flotante:

Se dispondrá sobre el soporte (o sobre los pliegos de polietileno) una lámina de espuma de polietileno de un grosor mínimo de 2mm. Las bandas se deberán colocar en sentido perpendicular a las lamas. Si las dimensiones de los locales sobrepasan ciertos límites, deberán disponerse juntas de expansión que puedan absorber los movimientos de hinchazón y merma que sufren este tipo de pavimentos. Estas juntas de expansión serán de una anchura mínima de 10 mm. Los lugares más adecuados para disponer

las juntas de expansión son los arranques de pasillo, los pasos de puerta, y los estrechamientos entre tabiques que separan distintos espacios del recinto. Para rematar el extremo final de cada hilada se podrán utilizar recortes de longitudes cualesquiera, sin embargo en tramos intermedios no son admisibles recortes de longitud inferior a tres veces el ancho de la tabla. Las lamas deberán encolarse en todo su perímetro (testas y cantos). Los parquets flotantes deberán llevar en todo el perímetro juntas de expansión de una anchura mínima del 0,15 % de la dimensión del recinto perpendicular al sentido de colocación, y como mínimo de 1 cm. Esta junta deberá disponerse también en todos los elementos que atraviesen el parquet (tuberías de distintos tipos de instalaciones) y en las zonas de contacto con elementos de carpintería (cercos de puerta).

Colocación de tarima tradicional (parquet sobre rastreles):

Los sistemas de rastreles son dos, flotante, el sistema de rastreles (simple, doble, etc.), apoya sobre el soporte pero no se fija a este o fijo, el sistema de rastreles se fija al soporte, lo que a su vez puede realizarse mediante diferentes sistemas secos, (pegados al soporte; atornillados sobre tacos; clavados mediante sistema de impacto u otros), o húmedos (discontinuos, el rastrel apoya en distintos puntos sobre pellas de yeso blanco o negro o continuos, el rastrel apoya en toda su longitud sobre un mortero de cemento. Se dispondrán clavos alternados a ambos lados del rastrel cada 40 cm de longitud como máximo y en posición oblicua, para facilitar el agarre del rastrel sobre la pasta o mortero).

Distribución, colocación y nivelación de los rastreles: se iniciará la colocación disponiendo en el perímetro del recinto una faja de rastreles al objeto de proporcionar superficie de apoyo a los remates de menores dimensiones. Se guardará en todo momento una separación mínima de 2 cm respecto a los muros o tabiques. Se recomienda la distribución de los rastreles paralela a la dirección menor del recinto. En los sistemas húmedos la chapa o espesor de mortero entre la cara inferior del rastrel y el forjado o superficie de soporte será como mínimo de 2 cm. Los cantos del rastrel deberán quedar totalmente embebidos en la pasta o mortero.

Colocación de las tablas clavada: salvo especificación en sentido contrario, la tablazón se dispondrá siempre en sentido paralelo a la dirección mayor del recinto. Se nivelarán y fijarán los rastreles: de modo flotante sobre cuñas niveladoras, o sobre soportes o calzos, recibidos con mortero de cemento, y si la calidad del soporte es adecuada, también se colocan pegados. Si los rastreles se han recibido en húmedo no se iniciará la colocación hasta comprobar que la humedad del mortero es inferior al 2,5 % y la del rastrel inferior al 18 %. La fijación de la tabla al rastrel se hará clavando sobre macho, con clavos de hierro de cabeza plana o con grapas, con clavadoras semiautomáticas o automáticas. Los clavos que hayan quedado mal afianzados se embutirán manualmente con martillo y puntero. Los clavos deberán penetrar como mínimo 2 cm en el rastrel. Los clavos deberán quedar embutidos en la madera en toda su longitud para evitar problemas de afianzamiento entre si de las tablas. El ángulo de clavado debe aproximarse a 45 º. Cada tabla deberá quedar clavada y apoyada como mínimo sobre dos rastreles excepto en los remates de los perímetros. En general, no se utilizaran piezas menores de 40 cm salvo en los remates de los perímetros. En los paños paralelos a las tablas se dejará una junta perimetral del 0,15% de la anchura del entablado (dimensión en sentido perpendicular a las tablas). En todo caso la junta deberá quedar totalmente cubierta por el rodapié y éste deberá permitir el movimiento libre de la tablazón.

Colocación de las tablas pegadas: se seguirán las instrucciones del fabricante del adhesivo en cuanto a dosificación, separación entre rastreles, grosor de los cordones, etc.

Acabado:

La tarima puede venir barnizada o aceitada de fábrica ser lijada y barnizada en obra después de su colocación. El proceso completo de lijado requiere diversas pasadas con lijas de diferentes granos, dependiendo de los desniveles de la superficie y de la madera instalada. Si después del pase de lija, se observan grietas, fisuras o imperfecciones, deberá aplicarse un emplaste que no manche la madera, llene las juntas y permita el lijado y pulido final en breve tiempo. Por último, se realizará el barnizado, que consiste en el lijado y afinado de la madera aplicando dos, tres o más capas de barniz para conseguir el acabado deseado. La duración del secado varia según el tipo de barniz, espesor de película, temperatura, humedad del aire, etc., no siendo recomendable pisar la superficie antes de las 24 horas después de la aplicación del barniz. No obstante, el barniz continuará fraguando hasta conseguir su máxima dureza a partir de los 18-20 días de su aplicación. El proceso culmina con la instalación del rodapié.

Colocación de parquet sobre suelos con sistemas de calefacción radiante:

El sistema de colocación de parquet más adecuado a las instalaciones de calefacción sobre suelo radiante es el parquet encolado. Se deben utilizar referentemente formatos pequeños. En todo caso el grosor del parquet será menor o igual que 2,2 cm. En este caso el contenido de humedad de la solera será inferior al 2%. No se iniciarán trabajos de colocación hasta que la solera haya alcanzado la temperatura ambiente. Se recomienda un espesor mínimo de la solera de 3 cm contados por encima de las tuberías de conducción del sistema.

Tarimas exteriores:

La instalación comienza con la disposición, nivelado y sujeción de los rastreles. Los rastreles se nivelarán recibidos sobre mortero de cemento; atornillados o sujetos mediante otro sistema al soporte existente; flotantes apoyados sobre grava o arena acondicionada; flotantes sobre calzos niveladores; flotantes elevados sobre soportes regulables en altura. La separación entre rastreles estará en función de la tarima a instalar, entre 30 y 40 cm. Las tarimas utilizadas para su instalación en exteriores llegan de fábrica: las aristas de sus cantos son redondeadas, no llevan machos de unión, las hembras tienen un fresado especial dependiendo de la grapa de sujeción que se utilice para su anclaje o con un fresado antideslizante. Esta tarima se puede sujetar al rastrel atornillada realizando taladros previos o realizar su instalación utilizando grapas de acero u otros materiales plásticos atornilladas al rastrel. Las garras de estas grapas se introducen en las hembras de la tarima permitiendo la sujeción al ser apretadas contra el rastrel, marcando a la vez la separación obligatoria entre las tablas para la evacuación del agua. La tarima para exteriores, tanto si es madera natural apta sin tratamiento, como si es otro tipo de madera debidamente tratada, será tratada en obra aplicando una capa de aceite a base de linaza.

Barrera contra el vapor:

Cuando sea necesario se colocará solapando los pliegos 20 cm como mínimo y subiendo en el perímetro hasta la altura del rodapié. En el caso de que el soporte sea una solera de mortero de cemento la barrera de vapor se colocará preferentemente debajo de ésta. Se dispondrá barrera de vapor en las soleras o forjados de planta baja de edificaciones de una sola altura y en los edificios de varias alturas en los forjados de primera planta, cuando bajo ésta haya locales no calefactados, tales como garajes, o almacenes.

Juntas:

La media de la anchura de las juntas no deberá sobrepasar por término medio el 2% de la anchura de la pieza.

Las juntas serán como máximo de 3 mm.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en los arranques de los tramos,según las caractristicas especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9.

- Material aislante a ruido de impacto (DB HR apartado 5.1.2.1):

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante de ruido de impactos.

En el caso de que el suelo flotante (Elemento constructivo sobre el forjado que comprende el pavimento con su capa de apoyo y una capa de un material aislante a ruido de impactos) estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y éste no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido de hormigón ligero (atezado de picón).

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

- **Tolerancias admisibles**

Productos:

Las lamas de la tarima flotante cumplirán las siguientes tolerancias:

Espesor de la chapa superior o capa noble:□□□2,5 mm.

Desviación admisible en anchura: □ 0,1%.

Desviación admisible en escuadría: □ 0,2% respecto a la anchura.

Curvatura de canto: □ 0,1% respecto a la longitud.

Curvatura de cara: □ 0,2% respecto a la anchura.

Juntas perimetrales: deben disponerse juntas de 5 ± 1 mm.

Tolerancias de colocación:

Diseños en damero (paneles de parquet mosaico o lamparquet): la desviación de alineación entre dos paneles consecutivos será menor de 2 mm. La desviación de alineación “acumulada” en una longitud de 2 m de paneles será de 5 mm. Diseños en espiga (lamparquet y tarima): la desviación máxima de alineación entre las esquinas de las tablas en cualquier tramo de 2 m de longitud de una misma hilada, será menor de 2 mm.

Diseño en junta regular (lamparquet y tarima): las juntas de testa entre dos tablas alternas (no adyacentes pertenecientes a hiladas diferentes deben quedar alineadas entre si con una tolerancia de: lamparquet ± 2 mm, la tarima , ± 3 mm. El extremo de cada pieza debe coincidir con el punto medio de las piezas adyacentes con una tolerancia (b) de: lamparquet ± 2 mm, tarima ± 3 mm.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, el suelo no tendra juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

- **Condiciones de terminación**

Las tarimas flotantes se barnizan

normalmente en fábrica. No obstante se podrán mejorar las prestaciones del barniz de fábrica según los requisitos de uso del local en que se va a colocar.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.
En uso residencial privado, clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según Decreto 117/2006.

- Soporte: planitud local: se medirá con regla de 20 cm no debiendo manifestarse flechas superiores a 1 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla. Planitud general: se medirá con regla de 2 m. Se distinguen los siguientes casos: parquets encolados, (no deben manifestarse flechas de más de 5 mm cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla). Parquets flotantes, (no deben manifestarse flechas de más de 3 mm). Horizontalidad: se medirá con regla de 2 m y nivel, no debiendo manifestarse desviaciones de horizontalidad superiores al 0,5 % cualquiera que sea el lugar y la orientación de la regla.
- Solera: medición de contenido de humedad, previamente a la colocación de cualquier tipo de suelo de madera será inferior al 2,5 %. Las mediciones de contenido de humedad de la solera se harán a una profundidad aproximada de la mitad del espesor de la solera, y en todo caso a una profundidad mínima de 2 cm.
- Entarimado: colocación de rastreles, paralelismo entre si de los rastreles, nivelación de cada rastrel (en sentido longitudinal), nivelación entre rastreles (en sentido transversal).
  Controles finalizada la ejecución.
- Entarimado: una vez finalizado el enrastrelado, los rastreles deberán quedar nivelados en los dos sentidos (cada rastrel y entre rastreles).

Conservación y mantenimiento

En obra puede suceder que transcurran varias semanas (o incluso meses) desde la colocación del parquet (cualquiera que sea el sistema) hasta el inicio de operaciones de acabado. En este caso se protegerá con un material transpirable.

En el caso de los parquets barnizados en fábrica, dadas sus características de acabado y su rapidez de colocación, se realizarán si es posible, después de los trabajos de pintura. Durante los trabajos de acabado se mantendrán las condiciones de higrometría de los locales.

8.4 - Pavimentos flexibles

Descripción

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras con materiales flexibles.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento flexible realmente ejecutado, incluyendo todos los trabajos y medios auxiliares, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de rodapié realmente ejecutado, recibido con mortero adhesivo, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Metro lineal de peldaño realmente ejecutado, con o sin zanquín, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Unidad de zanquín realmente ejecutado, cortes, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Material de revestimiento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):
  Moqueta en rollo o losetas.
  Linóleo.
  PVC en rollo o losetas.
  Amianto-vinilo.
  Goma natural en rollo o losetas.
  Goma sintética en rollo o losetas.
  Corcho en losetas, etc.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo 2 de la norma UNE-ENV 12633 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado.

La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladicidad. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SUA 1, apartado 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Sistema de fijación:

En caso de moqueta en losetas, éstas podrán ser autoadhesivas.

En caso de moqueta en rollo, ésta podrá ir adherida o tensada por adhesión o por rastreles.

En caso de linóleo, PVC, amianto - vinilo, tanto en losetas como en rollo, podrán ir adheridos al soporte.

En caso de goma en losetas o rollo, podrá ir adherido o recibido con mortero de cemento.

En cualquier caso el adhesivo podrá ser de resinas sintéticas con polímeros, resinas artificiales, bituminosos, cementos - cola, etc. La banda adhesiva en rollos podrá ser de cinta termoplástica impregnada con adhesivo por ambas caras.

- Mamperlán: podrá ser de madera, de acero inoxidable o perfil extrusionado en aleación de aluminio con recubrimiento anódico no menor de 15 micras, o PVC.
- Producto aislante acustico: Deberá cumplir con las caracteristicas exigidas en el DB HR apartado 4.1

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

Condiciones previas: soporte

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto.

En caso de pavimento de goma en rollo o baldosas recibidas con cemento, se extenderá sobre el forjado o solera una capa de mortero de cemento, y sobre ésta una capa de lechada de cemento.

Si puede haber humedad entre el soporte y la capa de mortero base del revestimiento, se colocará entre ambas una lamina impermeabilizante.

Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjao debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impacto.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se colocarán pavimentos de moqueta en locales húmedos.

No se colocarán pavimentos de linóleo o PVC en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse álcalis, disolventes aromáticos y cetonas.

No se colocarán pavimentos de amianto-vinilo en locales húmedos, ni en los que hayan de manejarse ácidos orgánicos diluidos, disolventes orgánicos aromáticos y particularmente cetonas.

No se colocarán pavimentos de goma en locales donde hayan de manejarse ácidos inorgánicos, orgánicos y oxidantes concentrados, disolventes aromáticos o clorados, aceites y grasas animales, vegetales y minerales.

Proceso de ejecución

Ejecución

En caso de pavimentos suministrados en rollo, se cortarán en tiras con las medidas del local, dejando una tolerancia de 2-3 cm en exceso.

En caso de pavimentos de losetas, se replanteará su colocación sobre la pasta de alisado.

Las juntas de dilatación se harán coincidir con las del edificio y se mantendrán en todo el espesor del pavimento.

Las juntas constructivas se realizarán en el encuentro entre pavimentos diferentes.

Las losetas se colocarán de forma que queden a tope y sin cejas.

En caso de aplicar adhesivo, se hará en la forma y cantidad indicados por el fabricante del mismo.

En caso de rollos de moqueta tensados por adhesión, se colocará la banda adhesiva sobre la pasta de alisado y a lo largo del perímetro del suelo a revestir.

En caso de rollos de moqueta tensados por rastreles, éstos se recibirán en todo el perímetro del local al mortero de cemento, dejando una holgura con el paramento. La pasta de alisado quedará nivelada con el rastrel.

En caso de losetas o rollos de linóleo adheridos, las tiras se solaparán 20 mm en las juntas y el solape se cortará sirviendo de guía al borde superior, aplicándose posteriormente el adhesivo.

En caso de losetas de PVC homogéneo adheridos con juntas soldadas, cuando en los cantos del material no exista biselado de fábrica, se abrirá una roza en la junta con una fresa triangular donde se introducirá por calor y presión el cordón de soldadura.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en los arranques de los tramos,según las caractristicas especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9.

En general, no se pisará el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

- Material aislante a ruido de impacto (DB HR apartado 5.1.2.1):

El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante de ruido de impactos.

En el caso de que el suelo flotante (Elemento constructivo sobre el forjado que comprende el pavimento con su capa de apoyo y una capa de un material aislante a ruido de impactos) estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y éste no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido de hormigón ligero (atezado de picón).

Los encuentros entre el suelo flotante y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el suelo flotante y los elementos constructivos perimétricos.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, el suelo no tendra juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

Condiciones de terminación

Se limpiarán las manchas de adhesivo o cemento que pudieran haber quedado.

En caso de revestimiento de peldaños, el mamperlán se colocará con adhesivo y se fijará de forma que no existan cejas con la huella y que solape la tabica. En caso de ser de madera o metálico se colocará con patillas o tornillos de acero protegidos contra la corrosión, y en caso de ser de goma, PVC o metálico, se colocará con adhesivo.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

En uso residencial privado, clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según Decreto 117/2006.

- Comprobación del soporte:

Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.

- Ejecución:

Comprobar espesor de la capa de alisado.

Verificar horizontalidad de la capa de alisado.

Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m.

Aplicación del adhesivo. Secado.

- Comprobación final:

Inspeccionar existencia de bolsas y cejas.

8.5 - Pavimentos elevados

Descripción

Descripción

Revestimientos de suelos ejecutados mediante la colocación de pavimento elevado, registrable y modular, formado por baldosas colocadas generalmente, en interiores, con o sin perfilería metálica, sobre soportes regulables y, en exteriores, sobre soportes regulables.

El espacio libre que queda bajo las baldosas permite el alojamiento de cableados, tuberías y conducciones de todo tipo, permitiendo fácilmente el acceso a este espacio en cualquier punto del mismo.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento elevado realmente ejecutado, incluyendo la estructura formada por los soportes y, en su caso, la perfilería metálica, todos los trabajos, medios auxiliares y material de fijación, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

El pavimento elevado se compone de:

- Baldosas: están constituídas generalmente por:

Núcleo central: puede estar formado por tablero aglomerado de alta densidad, tablero de fibras, anhidrita, etc.

Recubrimiento superior pisable: puede ser de estratificado de alta presión, vinílico, moqueta, tarima, corcho, granito, mármol, gres porcelánico, etc.

Recubrimiento inferior: se utilizan aluminio, chapa, bandeja de acero galvanizado, etc.

Canto: las baldosas llevan un perfil perimetral de PVC que las protege y aisla.

Se comprobarán las características y la clase de reacción al fuego cumpliendo el CTE DB SI 1, tabla 4.1.

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en la norma UNE-ENV 12633.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SUA 1, apartado 1, en función del uso y localización en el edificio.

- Estructura: compuesta por diferentes elementos encargados de sustentar el pavimento y dotarlo de la altura necesaria y rigidez marcada en proyecto.

Se utilizarán soportes regulables en altura para la colocación del pavimento elevado, fijados al forjado, losa o solera, mediante masilla a base de poliuretano o mediante atornillado, incluyendo o no perfilería metálica.

El pavimento cumplirá con los requisitos de carga dinámina, conductividad electrostática y riesgo de electrocución, definidos en la norma UNE-EN 12825.

El pavimento no presentará piezas rotas, desportilladas, manchadas, ni otros defectos superficiales.

Los acopios de los materiales se harán en lugares previamente establecidos, en local limpio y seco.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La superficie del forjado, losa o solera estará exenta de grasas, aceite o polvo y con la planeidad y nivel previsto.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Una vez preparada y comprobada la superficie de asentamiento, y colocadas las canalizaciones que vayan a ir alojadas en la cámara del pavimento elevado, se procederá al replanteo de los soportes. Éstos se fijarán al forjado, losa o solera con masilla de poliuretano o mediante atornillado. A continuación se colocará la perfilería, si el sistema la incluye. Por último se colocarán las piezas del pavimento apoyadas sobre la perfilería metálica y ésta, a su vez, sobre los soportes situados en los cruces de la cuadrícula. Si el sistema de sujeción de las baldosas no lleva perfilería, las baldosas se colocarán directamente sobre los soportes.

Cuando se coloque un pavimento elevado en cubiertas, las piezas o baldosas se colocarán con junta abierta, para permitir, a través de ellas, el flujo de agua de lluvia hacia el plano inclinado de escorrentía hasta el sumidero, previa impermebilización del soporte, para que no se produzcan encharcamientos. La absorción de los desniveles se consigue con los plots o soportes regulables en altura. Entre el zócalo de protección de la lámina en los petos perimetrales u otros paramentos verticales, y las baldosas se dejará un hueco de al menos 15 mm.

La estructura no dañará los elementos sobre los que se apoya.

- **Tolerancias admisibles**

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, el suelo no tendra juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

- **Condiciones de terminación**

Se limpiará de cualquier resto de suciedad o residuo que pudiera haber quedado.

El conjunto acabado será estable e indeformable. Resistirá sin sufrir deformaciones ni roturas, la carga debida a su uso, según la clasificación del pavimento en función de la carga límite, definida en la norma UNE-EN 12825.

Formará una superficie plana y estará al nivel previsto. Tendrá la pendiente especificada en proyecto.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

En uso residencial privado, clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según Decreto 117/2006.

- Comprobación del soporte:

Comprobar que el soporte está seco, limpio y nivelado.

- Ejecución:

Verificar horizontalidad del forjado, losa o solera.

Verificar la planeidad del revestimiento con regla de 2 m.

- Comprobación final:

Comprobar que el conjunto acabado será estable e indeformable.

Conservación y mantenimiento

Se inspeccionará visualmente y periodicamente para comprobar que se mantienen las juntas abiertas de las baldosas para permitir el drenaje a través de las mismas.

8.6 - Pavimentos contínuos

Descripción

Descripción

Revestimiento de suelos en interiores y exteriores, ejecutados en obra mediante tratamiento de forjados o soleras de forma superficial, o bien formación del pavimento continuo con un conglomerante y un material de adición, pudiendo recibir distintos tipos de acabado.

Según el uso que se le dé al pavimento los más usuales son: pavimento continuo de hormigón con distintos acabados; pavimento continuo a base de morteros; pavimentos continuos a base de resinas sintéticas; y pavimentos continuos de terrazo in situ.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de pavimento continuo realmente ejecutado, incluyendo pinturas, endurecedores, formación de juntas, eliminación de restos y limpieza.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

- Pastas autonivelantes para suelos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Conglomerante:

Cemento (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-08.

La proporción que se use dependerá de la temperatura ambiental prevista durante el vertido, del espesor del pavimento y de su acabado.

Materiales bituminosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrán ser de mezcla en caliente constituida por un conglomerante bituminoso y áridos minerales.

Resinas sintéticas: es posible utilizar: epoxi, poliuretano, metacrilato, etc. Pueden ser transparentes, pigmentadas o mezcladas con cargas.

- Áridos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrán ser redondeados o de machaqueo. Para pavimento de terrazo in situ se suele usar áridos de mármol triturado, áridos de vidrio triturado, etc.
- Áridos de cuarzo: deberán haber sido lavados y secados, estando, por tanto, exentos de polvo y humedad. En el caso de áridos coloreados podrán ser tintados con resinas epoxi o poliuretano, no aceptándose los tintados con silicatos.
- Agua: se admitirán todas las aguas potables

y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros…, especificadas en las normas UNE.

- Aditivos en masa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrán usarse plastificantes para mejorar la docilidad del hormigón, reductores de aire, acelerantes, retardadores, pigmentos, etc.
- Malla electrosoldada de redondos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Hormigón armado, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.
- Fibras metálicas o de polipropileno para dotar al pavimento de capacidad resistente. Se puede emplear como sustituto del mallazo.
- Lámina impermeable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Liquido de curado.
- Productos de acabado:

Pintura: cumplirá las especificaciones recogidas en el capítulo Pinturas, de la Parte I del presente Pliego de Condiciones Técnicas.

Moldes para el hormigón impreso.

Desmoldeante: servirá de material desencofrante para los moldes o patrones de imprimir, en caso de pavimentos continuos de hormigón con textura “in situ” permitiendo extraer texturas de las superficies de hormigón durante su proceso de fraguado. No alterará ninguna de las propiedades del hormigón, deberá ser estable, y servirá al hormigón como producto impermeabilizante impidiendo el paso del agua, a la vez que dota al hormigón de mayor resistencia a la helada. Asimismo será un elemento de curado que impedirá la evaporación del agua del hormigón.

Sellado: se puede usar laca selladora acrílica para superficies de hormigón o un impregnador en base metacrilato.

Resina de acabado: deberá ser incolora, y permitirá ser coloreada en caso de necesidad. Deberá ser impermeable al agua, resistente a la basicidad, a los ácidos ambientales, al calor y a los rayos UV (no podrá amarillear en ningún caso). Evitará la formación de hongos y microorganismos. Podrá aplicarse en superficies secas y/o húmedas, con frío o calor, podrá repintarse y dispondrá de una excelente rapidez de secado. Realzará los colores, formas, texturas y volúmenes de los pavimentos terminados.

- Juntas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Material de relleno de juntas: elastómeros, perfiles de PVC, bandas de latón, etc.

Material de sellado de juntas: será de material elástico, de fácil introducción en las juntas.

Cubrejuntas: podrán ser perfiles o bandas de material metálico o plástico.

Resinas: todos los envases deberán estar etiquetados con la información que contengan; nombre comercial, símbolos correspondientes de peligro y amenazas, riesgo y seguridad, etc.

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos tendrán una clase (resistencia al deslizamiento) adecuada conforme al CTE DB SUA 1, apartado 1, en función del uso y localización en el edificio.

Los acopios de los materiales se harán el lugares previamente establecidos, y conteniéndose en recipientes adecuadamente cerrados y aislados.

Los productos combustibles o fácilmente inflamables se almacenaran alejados de fuentes de calor.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

- En caso de pavimentos exteriores, se colocarán previamente los bordillos o encofrados perimetrales.
- En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso y con asfalto fundido, sobre la superficie del hormigón del forjado o solera se dará una imprimación con un riego de emulsión de betún.
- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente con mortero de resinas sintéticas o mortero hidráulico polimérico, se eliminará la lechada superficial del hormigón del forjado o solera mediante rascado con cepillos metálicos.
- En caso de pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico, si el forjado o solera tiene más de 28 días, se rascará la superficie y se aplicará una imprimación previa, de acuerdo con el tipo de soporte y el mortero a aplicar.

En caso que el pavimento vaya colocado sobre el terreno, éste estará estabilizado y compactado al 100 % según ensayo Proctor Normal. En caso de colocarse sobre solera o forjado, la superficie de éstos estará exenta de grasas, aceite o polvo. La superficie del soporte será lo suficientemente plana, sin baches, abultamientos ni ondulaciones.

Antes de la instalación del revestimiento de resinas se comprobarán las pendientes por si se previera la posibilidad de formación de charcos y poder así proceder a su reparación. Se realizará un ensayo de humedad al soporte, pues según el revestimiento que se use necesitará contener más o menos humedad. En sistemas cementosos se

necesita una humectación previa a la aplicación. Mientras que en sistemas poliméricos se requiere una superficie seca del soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En caso de pavimentos continuos de hormigón tratados superficialmente con colorante-endurecedor para ser estampados posteriormente, el producto utilizado como desmoldeante tendrá que ser químicamente compatible con el colorante - endurecedor.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

- En general:

En todos los casos se respetarán las juntas de la solera o forjado. En los pavimentos situados al exterior, se situarán juntas de dilatación formando una cuadrícula de lado no mayor de 5 m, que a la vez harán papel de juntas de retracción. En los pavimentos situados al interior, se situarán juntas de dilatación coincidiendo con las del edificio, y se mantendrán en todo el espesor del revestimiento. Cuando la ejecución del pavimento continuo se haga por bandas, se dispondrán juntas en las aristas longitudinales de las mismas.

- En caso de pavimento continuo de hormigón impreso:

Durante el vertido del hormigón se colocara una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropileno. Se extenderá el hormigón de manera manual, alisando la superficie mediante llana; se incorporará capa de rodadura sobre el hormigón fresco; se aplicará polvo desencofrante para evitar la adherencia de los moldes con el hormigón; se estampará y dará textura a la superficie con el molde elegido; se realizarán los cortes de las juntas de dilatación; se llevará a cabo la limpieza del pavimento y finalmente se aplicará un liquido de curado.

- En caso de pavimento continuo de hormigón fratasado:

Una vez preparado el soporte se aplicará un puente de unión (pavimento monolítico), se colocará el mallazo sobre calzos y se realizará el hormigonado, pudiendo sustituir el mallazo por fibra metálica. Después se realizará un tratamiento superficial a base de fratasado mecánico con fratasadoras o helicópteros una vez que el hormigón tenga la consistencia adecuada; se incorporará opcionalmente una capa de rodadura con objeto de mejorar las características de la superficie.

- En caso de pavimento continuo con hormigón pulido:

Durante el vertido se colocará capa de malla electrosoldada o fibras de polipropileno; una vez realizada la superficie se pulirá y se incorporará la capa de rodadura de cuarzo endurecedor; se realizará el fratasado mecánico hasta que la solera quede perfectamente pulida; se dividirá la solera en paños según la obra para aplicar el liquido de curado; se realizará el aserrado de las juntas y sellado de las mismas con masilla de poliuretano o equivalente.

- En caso de pavimento continuo con hormigón reglado:

Vertido, extendido, reglado o vibrado del hormigón sobre solera debidamente compactada y nivelada; se colocará mallazo o fibras según proyecto; se realizarán los cortes de juntas de dilatación en paños según proyecto.

- En caso de pavimento continuo con terrazo in situ:

Se formará con un aglomerante a base de resina o cemento que proporcionará a la masa su color, cargas minerales que le darán textura, pigmentos y aditivos. Se ejecutará sobre capa de 2 cm de arena sobre el forjado o solera, sobre la que se extenderá una capa de mortero de 1,5 cm, malla electrosoldada y otra capa de mortero de 1,5 cm. Una vez apisonada y nivelada esta capa, se extenderá el mortero de acabado disponiendo banda para juntas en cuadrículas de lado no mayor de 1,25 m.

- En caso de pavimento de hormigón continuo tratado superficialmente:

Se aplicará el tratamiento superficial del hormigón (endurecedor, recubrimiento), en capas sucesivas mediante brocha, cepillo, rodillo o pistola.

- En caso pavimento continuo de hormigón tratado con mortero hidráulico:

Se realizará mediante aplicación sobre el hormigón del mortero hidráulico, bien por espolvoreo con un mortero en seco o a la llana con un mortero en pasta.

- En caso de pavimento continuo con mortero de resinas sintéticas:

En caso de mortero autonivelante, éste se aplicará con espátula dentada hasta espesor no menor de 2 mm, en caso de mortero no autonivelante, éste se aplicará mediante llana o espátula hasta un espesor no menor de 4 mm.

- En caso de pavimento continuo a base de resinas:

Las resinas se mezclarán y aplicarán en estado líquido en la obra.

- En caso de pavimento continuo con mortero

hidráulico polimérico:

El mortero se compactará y alisará mecánicamente hasta espesor no menor de 5 mm.

- Juntas:

Las juntas se conseguirán mediante corte con disco de diamante (juntas de retracción o dilatación) o mediante incorporación de perfiles metálicos (juntas estructurales o de construcción). En caso de junta de dilatación: el ancho de la junta será de 1 a 2 cm y su profundidad igual a la del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas por presión o ajuste. En caso de juntas de retracción: el ancho de la junta será de 5 a 10 mm y su profundidad igual a 1/3 del espesor del pavimento. El sellado podrá ser de masilla o perfil preformado o bien con cubrejuntas. Previamente se realizará la junta mediante un cajeado practicado a máquina en el pavimento. Las juntas de aislamiento serán aceptadas o cubiertas por el revestimiento, según se determine. Las juntas serán cubiertas por el revestimiento, previo tratamiento con masilla de resina epoxídica y malla de fibra. La junta de dilatación no se recubrirá por el revestimiento.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 4.2.3, en las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en los arranques de los tramos,según las caractristicas especificadas en el apartado 2.2 de la sección SUA 9.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3. Deberán respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

- Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene en la tabla 2.3 de DB HS 1 del CTE, en función de la presencia de agua.

- Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2.3.1, los encuentros del suelo con los muros serán:

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Cuando el muro sea un muro pantalla hormigonado in situ, el suelo debe encastrarse y sellarse en el intradós del muro de la siguiente forma:

debe abrirse una roza horizontal en el intradós del muro de 3 cm de profundidad como máximo que dé cabida al suelo más 3 cm de anchura como mínimo.

debe hormigonarse el suelo macizando la roza excepto su borde superior que debe sellarse con un perfil expansivo.

Cuando el muro sea prefabricado debe sellarse la junta conformada con un perfil expansivo situado en el interior de la junta.

- Encuentros entre suelos y particiones interiores:

Cuando el suelo se impermeabilice por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

Tolerancias admisibles

Respecto a la nivelación del soporte se recomienda por regla general una tolerancia de ± 5 mm.

Según el CTE DB SUA 1, apartado 2, el suelo no tendra juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45º.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 800 mm como mínimo.

Condiciones de terminación

En caso de pavimento continuo con empedrado: se eliminarán los restos de lechada y se limpiará su superficie.

En caso de pavimento continuo con terrazo in situ: el acabado se realizará mediante pulido con máquina de disco horizontal sobre la capa de mortero de acabado.

En caso de pavimento continuo con aglomerado bituminoso: el acabado final se realizará mediante compactación con rodillos, durante la cual, la temperatura del aglomerado no bajará de 80 ºC.

En caso de pavimento continuo con asfalto fundido: el acabado final se realizará mediante compactación con llana.

En caso de pavimento continuo con mortero hidráulico polimérico: el acabado final podrá ser de pintado con resinas epoxi o poliuretano, o mediante un tratamiento superficial del hormigón con endurecedor.

En caso de pavimento continuo de hormigón tratado superficialmente con endurecedor o colorante: podrá recibir un acabado mediante aplicación de un agente desmoldeante, para posteriormente obtener textura con el modelo o patrón elegido; ésta operación se realizará mientras el hormigón siga en estado de fraguado plástico. Una vez endurecido el hormigón, se procederá al lavado de la superficie con agua a presión para desincrustar el agente desmoldeante y materias extrañas. Para finalizar, se realizará un sellado superficial con resinas, proyectadas

mediante sistema airless de alta presión en dos capas, obteniendo así el rechazo de la resina sobrante, una vez sellado el poro en su totalidad.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puntos de observación.

Proyecto:

Clasificación del suelo en relación a la resistencia al deslizamiento, según proyecto y el CTE DB SUA 1.

Comprobación del soporte:

Se comprobará la limpieza del soporte e imprimación, en su caso.

Ejecución:

Replanteo, nivelación.

Espesor de la capa de base y de la capa de acabado.

Disposición y separación entre bandas de juntas.

Se comprobará que la profundidad del corte en la junta, sea al menos, de 1/3 del espesor de la losa.

Comprobación final:

Planeidad con regla de 2 m.

Acabado de la superficie.

Conservación y mantenimiento

Se evitará la permanencia continuada sobre el pavimento de agentes químicos admisibles para el mismo y la caída accidental de agentes químicos no admisibles.

En caso de pavimento continuo de solados de mortero, éstos no se someterán a la acción de aguas con pH mayor de 9 o con concentración de sulfatos superior a 0,20 gr/l. Asimismo, no se someterán a la acción de aceites minerales orgánicos o pesados.

9 - Revestimientos

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores verticales que pueden ser flexibles, de papeles, plásticos, micromadera, etc., o ligeros, con planchas rígidas de corcho, tableros de madera, elementos metálicos, etc., recibidos con adhesivos o mediante listones de madera.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de revestimiento realmente ejecutado, incluyendo sistema de fijación y tapajuntas en su caso. Incluso preparación del soporte, mochetas y dinteles y deduciéndose o no huecos y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Papel pintado lavable o vinílico: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de resinas sintéticas o PVC. Será lavable e inalterable a la luz y la impresión y gofrado se realizará a máquina.
- Micromadera o microcorcho: formado por capa base de papel y capa de recubrimiento de madera o corcho a láminas muy finas.
- Laminados decorativos de alta presión (HPL): láminas basadas en resinas termoestables (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Plástico-flexible o plástico-flexible expandido. Podrá tener capa base de tejido de algodón y capa de recubrimiento de PVC. Será inalterable a la luz, no inflamable y poseerá acción bactericida.
- Revestimientos vinílicos.
- Revestimiento de corcho: será de aglomerado, vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos.
- Revestimiento mural con tablero de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE)
- Tableros de madera maciza o revestidos con chapa con placa estratificada con superficie decorativa, con lámina de PVC, etc. Podrán llevar los cantos lisos o machihembrados. El tablero base será de contrachapado, de partículas o de fibras. Estará exenta de repelo, albura, acebolladura y azulado, y vendrá tratada contra ataque de hongos e insectos. Las tablas, llegarán a obra, escuadradas y sin alabeos. En caso de ir chapada de madera, la chapa de acabado tendrá un espesor no menor de 0,20 mm.
- Perfiles de PVC: el espesor del perfil será superior a 0,80 mm. Su cara vista será de superficie lisa, exenta de poros y defectos apreciables, estable a la luz y de fácil limpieza.
- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). El espesor del perfil será superior a 0,50 mm y el anodizado será como mínimo de 15 micras.
- Láminas de metal autoportantes para revestimiento de paredes (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Perfiles metálicos de acabado decorativo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). Su cara vista será una lámina de PVC, una pintura esmaltada al fuego u otro tipo de acabado, acabado resistente a la corrosión, estable a la luz y de fácil limpieza.
- Placas rígidas de acero inoxidable: la placa irá provista de taladros para ser fijada con tirafondos.
- Sistema de fijación:

Adhesivos. Será apto para unir los revestimientos a los soportes, incluso si son absorbentes. Será elástico, imputrescible e inalterable al agua.

Listones de madera.

Tirafondos, tornillos, clavos, etc.

- Tapajuntas de acero inoxidable, madera, etc.

Si las láminas son de madera o de corcho, se deben desembalar un mínimo de 24 horas antes para que se aclimaten a la temperatura y a la humedad.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La superficie del paramento estará lisa. Se taparán grietas, agujeros o desniveles con pasta

niveladora. En el momento de la instalación ha de estar perfectamente seco y limpio.

En caso de superficies enlucidas estarán totalmente secas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando se utilicen adhesivos, éstos serán de metil-celulosa para papeles pintados, micromadera y microcorcho y de acetato de polivinilo para plásticos flexibles.

Proceso de ejecución

Ejecución

En general: se respetarán los tiempos de secado de colas y adhesivos según las instrucciones del fabricante. Se replanteará previamente el entrepaño.

- Revestimiento vinílico: se extenderá una solución adhesiva. Este tipo de revestimiento se adquiere en rollos, por lo que será necesario cortarlo en franjas de las dimensiones del paramento. Después se fijará sobre el adhesivo, pegándolo con una espátula, de forma que quede uniforme.
- Revestimiento de papel: antes del encolado se procederá a cortar las tiras del revestimiento con la longitud correspondiente y a eliminar el orillo, si lo llevara. Estará seca la capa tapaporos aplicada a la superficie previamente. Se pegarán las tiras de revestimiento de arriba a abajo, pasando un cepillo para liberar el aire ocluido. En caso de los revestimientos con plástico flexible expandido que no tengan capa base, se solaparán las tiras unos 5 cm. Las uniones se repasarán con un rodillo especial para juntas, limpiándose las manchas o exceso de adhesivo con una esponja y agua. El secado se realizará a temperatura ambiente, evitando las corrientes de aire y un secado rápido.
- Revestimiento de planchas rígidas de corcho: el adhesivo se aplicará uniformemente y de forma simultánea sobre paramento y plancha. Una vez se hayan colocado varias losetas se fijarán definitivamente con unos golpes secos dados con un martillo sobre un taco para no dañar la superficie.
- Revestimiento de corcho en rollo: su fijación es la misma que con el revestimiento de papel.
- Revestimiento de tablas de madera: se dispondrán listones de madera con su cara mayor adosada al paño. Los listones que corten juntas estructurales del edificio se interrumpirán sobre ellas. Se extenderá pasta de yeso a todo lo largo del listón, para rellenar holguras. Las juntas entre tableros podrán ser a tope o machihembradas. Para ventilar interiormente el revestimiento, se cortarán los listones horizontales cada 2 m separándolos 10 mm. Se fijarán tapajuntas entre paneles.
- Revestimiento de perfiles de aluminio anodizado o perfiles metálicos de acabado decorativo: se dispondrán listones de madera a los cuales se atornillarán los perfiles.
- Revestimiento de perfiles de PVC: irán fijados con puntas clavadas sobre el soporte.
- Revestimiento de placas rígidas de PVC: irán fijadas al soporte mediante adhesivo.
- Revestimiento de placas rígidas de acero inoxidable: la fijación se hará atornillando las placas al soporte disponiendo tacos de fijación cuando sea necesario.

Según la naturaleza del soporte y en caso de revestimientos flexibles, los acabados de la superficie serán los siguientes: yeso: enlucido. Mortero de cemento, cal o mixto: bruñido. Hormigón o madera: liso. Metal: liso con protección antioxidante.

Condiciones de terminación

Revestimientos vinílicos: se eliminarán las manchas lo antes posible con paño húmedo o esponja. Al final del proceso se debe secar la superficie con un paño para eliminar los restos de los productos de limpieza.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

- Revestimientos flexibles:

No se aprecia humedad.

Variación en la alineación del dibujo inferior a 3 mm en toda la altura del paramento.

No habrá roturas, pliegues o bolsas apreciables a 1 m de distancia.

Las juntas están a tope.

- Revestimientos ligeros:

El revestimiento no se desprende al aplicarlo en el paramento o éste no está seco y limpio y no tiene errores de planeidad.

El adhesivo se ha aplicado simultáneamente sobre paramento y revestimiento y/o se ha repartido uniformemente.

Existencia de listones perimetrales.

La caravista de los listones está contenida

en un mismo plano vertical.

Los listones que forman la esquina o rincón están clavados.

Los listones llevan clavadas puntas en sus cantos, y la distancia entre ellas es inferior a 20 cm.

La pasta de yeso cubre las puntas laterales de los listones.

El borde del revestimiento está separado del techo, suelo o rodapié un mínimo de 5 mm.

La junta vertical entre tableros o tableros y tapajuntas es mayor de 1 mm.

10 - Instalaciones de fontanería y evacuación

10.1 - Instalaciones de fontanería

Descripción

Descripción

Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, etc., todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soporte, etc. para tuberías, y la protección cuando exista para los aislamientos.

El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

Productos constituyentes: llaves de paso, tubos, válvulas antirretorno, filtro, armario o arqueta del contador general, marco y tapa, contador general, depósito auxiliar de alimentación, grupo de presión, depósitos de presión, local de uso exclusivo para bombas, válvulas limitadoras de presión, sistemas de tratamiento de agua, batería de contadores, contadores divisionarios, colectores de impulsión y retorno, bombas de recirculación, aislantes térmicos, etc.

- Red de agua fría.

  Acometida. Debe disponer como mínimo de: una llave de toma o un collarín de toma en carga, un tubo de acometida y una llave de corte en el exterior de la propiedad.

  Instalación general. Debe contener, en función del esquema adoptado, los elementos que le correspondan de los citados a continuación:

  Llave de corte general, situada dentro de la propiedad.

  Filtro de la instalación general: el filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 µm, con malla de acero inoxidable y baño de plata, y autolimpiable.

  Armario o arqueta del contador general, que contendrá: una llave de corte, un filtro, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida, dispuestos en este orden.

  Tubo de alimentación, distribuidor principal, ascendentes o montantes, cuyos trazados deben realizarse por zonas de uso común.

  Contadores divisionarios. Contarán con preinstalación para lectura a distancia. Antes y después de cada contador se dispondrá una llave de corte y una válvula de retención, respectivamente.

  Instalaciones particulares, que estarán compuestas de: una llave de paso, derivaciones particulares, ramales de enlace y puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

  Derivaciones colectivas

  Sistemas de control y regulación de la presión:

  Grupos de presión. Deben diseñarse para que pueda suministrar a zonas del edificio alimentables con presión de red, sin necesidad de la puesta en marcha del grupo.

  Las bombas del equipo de bombeo serán de iguales prestaciones.

  Deposito de presión: estará dotado de un presostato con manómetro.

  Sistemas de tratamiento de agua.

  Los materiales utilizados en la fabricación de los equipos de tratamiento de agua deben tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con los requerimientos inherentes tanto al agua como al proceso de tratamiento.

- Instalaciones de agua caliente sanitaria.

  Distribución (impulsión y retorno).

  El aislamiento de las redes de tuberías, tanto en impulsión como en retorno, deberá ajustarse a lo dispuesto en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas IT. Según el CTE DB HS 4, apartado 6.2.2, 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.

Regulación y control. En las instalaciones de ACS se regulará y controlará la temperatura de preparación y distribución.

- Tubos: material. Diámetro nominal, espesor nominal y presión nominal. Serie o tipo de tubo y tipo de rosca o unión. Marca del fabricante y año de fabricación. Norma UNE a la que responde. 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. Se consideran adecuados para las instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

Tubos de acero galvanizado, según Norma UNE-EN 10255

Tubos de cobre, según Norma UNE EN 1057

Tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1

Tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545

Tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452

Tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877

Tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201

Tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875

Tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876

Tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE-EN-ISO 21003

Tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE-EN-ISO 21003

- Griferías: materiales. Defectos superficiales. Marca del fabricante o del importador sobre el cuerpo o sobre el órgano de maniobra. Grupo acústico y clase de caudal.

  Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.1, la grifería situada dentro los recintos habitables será de grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE-EN 200.

- Accesorios.

Grapa o abrazadera: será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Sistemas de contabilización de agua fría: los contadores de agua deberán fabricarse con materiales que posean resistencia y estabilidad adecuada al uso al que se destinan, también deberán resistir las corrosiones.

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 las condiciones y requisitos expuestos a continuación:

No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.

Deben ser resistentes a la corrosión interior.

Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.

Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40ºC, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato.

Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.

Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.

Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.

- El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.
- 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. Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100171 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.
- 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.
- Según el CTE DB HR, apartado 3.3, los suministradores de los equipos y productos utilizados en las instalaciones, incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios. Los soportes antivibratorios, sobre los que se instalan los equipos y los conectores flexibles, instalados a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos, para evitar el paso de vibraciones al edificio, cumplirán la UNE 100 153 IN.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el

proyecto y las normas UNE que sea de aplicación de acuerdo con el CTE.

Se verificará el marcado CE para los productos siguientes:

Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos redondos de cobre (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Las piezas que hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos no apreciados en la recepción en fábrica serán rechazadas. Asimismo serán rechazados aquellos productos que no cumplan las características técnicas mínimas que deban reunir.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

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, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, 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. 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 las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

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.

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.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

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

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

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, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos deben ser del tipo cónico y 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. Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, 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 circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm 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 cm. 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.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.1, las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por conductos aislados de los recintos protegidos y los recintos habitables. En el paso de tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas. El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m².

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: 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.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre éstos 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.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general 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. 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. Las cámaras o arquetas 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 que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y ésta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. 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 dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, 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 para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HR, apartado 3.3.2, los equipos utilizados en las instalaciones, se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función. En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio deben interponerse elementos antivibratorios. Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de las bombas.

Igualmente se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: 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. 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. El depósito de presión 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. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluida una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial.

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. 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.

Tratamiento de aguas. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Griferías: La grifería, en general, quedará bien fijada al soporte, perfectamente nivelada en las dos direcciones y colocada en la posición reflejada en el proyecto o, en su defecto, la indicada por la dirección facultativa. Quedará garantizada la estanqueidad de las conexiones con las tuberías sobre las que se instalan. Se prohibe el empleo de juntas de material endurecible en las roscas. El roscado se hará sin forzar ni estropear la rosca. El montaje se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Instalaciones, según el CTE DB HR, apartado 5.1.4, deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos. Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, deben recatarse las rozas hechas para el paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, etc.

- **Condiciones de terminación**

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Proyecto:

Se cumplirá lo indicado en el CTE DB HS 4 y en la Orden de 25 de mayo de 2007, sobre instalaciones interiores de suministro de agua.

Instalación general del edificio.

Acometida: tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado. Llave de registro (exterior al edificio). Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.

Contador general: situación del armario o cámara; colocación del contador, llaves y grifos; diámetro y recibido del manguito pasamuros.

Llave general: diámetro y recibido del manguito pasamuros; colocación de la llave.

Tubo de alimentación y grupo de presión: diámetro; a ser posible aéreo.

Grupo de presión: marca y modelo especificado

Depósito hidroneumático: homologado por el Ministerio de Industria.

Equipo de bombeo: marca, modelo, caudal, presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.

Batería de contadores divisionarios: local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico. Colocación del contador y llave de paso. Separación de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad…) Fijación del soporte; colocación de contadores y llaves.

Instalación particular del edificio.

Montantes:

Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.

En caso de instalación de antiarietes, colocación en extremos de montantes y con llave de corte.

Diámetro y material especificados (montantes).

Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.

Posición paralela o normal a los elementos estructurales.

Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.

Derivación particular:

Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.

Llaves de paso en locales húmedos.

Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.

Diámetros y materiales especificados.

Tuberías de PVC, condiciones especiales para no impedir la dilatación.

Tuberías de acero galvanizado empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.

Tuberías de cobre recibidas con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.

Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.

Grifería:

Verificación con especificaciones de proyecto.

Colocación correcta con junta de aprieto.

- **Ensayos y pruebas**

Se realizarán las pruebas y ensayos en las instalaciones, según se indica en el CTE DB HS 4, apartado 5.2.1.

Pruebas de las instalaciones interiores.

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. 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.

En caso de instalaciones de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

Medición de caudal y temperatura en los puntos de agua.

Obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad.

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.

Medición de temperaturas de la red.

Con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos.

Serán motivo de rechazo las siguientes condiciones:

Medidas no se ajustan a lo especificado.

Colocación y uniones defectuosas.

Estanquidad: ensayados el 100% de conductos y accesorios, se rechazará la instalación si no se estabiliza la presión a las dos horas de comenzada la prueba.

Funcionamiento: ensayados el 100% de grifos, fluxores y llaves de paso de la instalación, se rechazará la instalación si se observa funcionamiento deficiente en: estanquidad del conjunto completo, aguas arriba y aguas abajo del obturador, apertura y cierre correctos, sujeción mecánica sin holguras, movimientos ni daños al

elemento al que se sujeta.

Conservación y mantenimiento

En general, se realizarán las operaciones de mantenimiento y conservación según se indica en el CTE DB HS 4, apartado 7.

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 un año deben ser taponadas.

Se procederá a la limpieza de filtros de grifos y de cualquier otro elemento que pueda resultar obstruido antes de la entrega de la obra.

Sistemas de tratamiento de agua.

Los productos químicos utilizados en el proceso deben almacenarse en condiciones de seguridad en función de su naturaleza y su forma de utilización. La entrada al local destinado a su almacenamiento debe estar dotada de un sistema para que el acceso sea restringido a las personas autorizadas para su manipulación.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación general del edificio.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos.

Nivel de agua/ aire en el deposito.

Lectura de presiones y verificaciones de caudales.

Comprobación del funcionamiento de válvulas.

Instalaciones particulares.

Prueba hidráulica de las conducciones:

Prueba de presión

Prueba de estanquidad

Prueba de funcionamiento: simultaneidad de consumo.

Caudal en el punto más alejado.

10.2 - Instalaciones de evacuación de aguas

Descripción

Descripción

Instalación de la red interior de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del Código Técnico de la Edificación, incluido el tratamiento de aguas residuales previo a su vertido.

Cuando exista una única red de alcantarillado público deberá disponerse un sistema mixto o un sistema separativo con una conexión final de las aguas pluviales y las residuales, antes de su salida a la red exterior.

Cuando existan dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra de aguas residuales deberá disponerse un sistema separativo y cada red de canalizaciones deberá conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

Cuando no exista red de alcantarillado público, deben utilizarse sistemas individualizados separados, uno de evacuación de aguas residuales dotado de una estación depuradora particular y otro de evacuación de aguas pluviales al terreno.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las canalizaciones se medirán por metro lineal, totalmente terminadas.

Los conductos, tanto de la red vertical (bajantes) como de la horizontal (colectores colgados, canalones, redes de pequeña evacuación, etc.), se medirán y valorarán por metro lineal, con o sin subsistema de ventilación, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

Los subsistemas de ventilación de la red de evacuación (si no se incluyen en la misma), se medirán por metro lineal, incluyendo uniones, accesorios y ayudas de albañilería.

El resto de elementos de la instalación, como sumideros, desagües, sifones, botes sifónicos, etc., se medirá por unidad, totalmente colocados y comprobados incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones

técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Los elementos que componen la instalación de la red interior de evacuación de agua son:

- Cierres hidráulicos, los cuales pueden ser: sifones individuales, botes sifónicos, sumideros sifónicos.
- Válvulas de desagüe. Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable.
- Redes de pequeña evacuación.
- Bajantes y canalones
- Calderetas o cazoletas y sumideros.
- Colectores colgados.
- Subsistemas de ventilación.

Ventilación primaria.

Ventilación secundaria.

Ventilación terciaria.

Ventilación con válvulas de aireación-ventilación.

De forma general, las características de los materiales para la instalación de evacuación de aguas serán:

Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.

Impermeabilidad total a líquidos y gases.

Suficiente resistencia a las cargas externas.

Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.

Lisura interior.

Resistencia a la abrasión.

Resistencia a la corrosión.

Absorción de ruidos, producidos y transmitidos.

Se consideran adecuados para las instalaciones de evacuación de aguas, las canalizaciones siguientes:

- Tuberías de fundición, según normas UNE-EN 545, UNE-EN 598, UNE-EN 877
- Tuberías de PVC, según normas UNE-EN 1329-1, UNE-EN 1401-1, UNE-EN 1453-1, UNE-EN 1456-1, UNE-EN 1566-1
- Tuberías de polipropileno (PP), según norma UNE-EN 1852-1
- Tuberías de hormigón, según norma UNE-EN 1916

Los suministradores de los equipos y productos utilizados en las instalaciones, incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios, según el CTE DB HR, apartado 3.3.

Los soportes antivibratorios, sobre los que se instalan los equipos y los conectores flexibles, instalados a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos, para evitar el paso de vibraciones al edificio, cumplirán la UNE 100 153 IN, según el CTE DB HR, apartado 3.3.

Productos con marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción:

Tubos y accesorios de acero galvanizado en caliente para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Tubos y accesorios de acero inoxidable soldados longitudinalmente, para canalización de aguas residuales, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Válvulas equilibradoras de presión para sistemas de desagüe (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Canales de desagüe para zonas de circulación utilizadas por peatones y vehículos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Dispositivos antiinundación para edificios (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanquidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje, de caucho vulcanizado, elastómeros termoplásticos, materiales celulares de caucho vulcanizado y elementos de estanquidad de poliuretano moldeado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Accesorios de desagüe: defectos superficiales. Diámetro del desagüe. Diámetro exterior de la brida. Tipo. Estanquidad. Marca del fabricante. Norma a la que se ajusta.

Desagües sin presión hidrostática: estanquidad al agua: sin fuga. Estanquidad al aire: sin fuga. Ciclo de temperatura elevada: sin fuga antes y después del ensayo. Marca del fabricante. Diámetro nominal. Espesor de pared mínimo. Material. Código del área de aplicación. Año de fabricación. Comportamiento funcional en clima frío.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

El almacenamiento en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Se habrán dejado en los forjados los huecos necesarios para el paso de conducciones y bajantes, al igual que en los elementos estructurales los pasatubos previstos en proyecto.

Los soportes de la instalación de saneamiento según los diferentes tramos de la misma serán:

Paramentos verticales. Tendrán un espesor adecuado para permitir el alojamiento de las conducciones empotradas.

Forjados. La red de evacuación interior irá preferentemente descolgada del forjado.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En redes de pequeña evacuación en el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. Igualmente, no quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

La derivación o manguetón del inodoro que atraviese un paramento o forjado, no se sujetará con mortero, sino a través de pasatubos, o sellando el intersticio entre obra y conducto con material elástico. Cualquier paso de tramos de la red a través de elementos estructurales dejará una holgura a rellenar con material elástico. Válvulas de desagüe: en su montaje no se permitirá la manipulación de las mismas, quedando prohibida unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El ensamblaje de las válvulas de desagüe y su interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica, quedando prohibida la unión con enmasillado. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

Tanto los sifones individuales como los botes sifónicos serán accesibles en todos los casos, y siempre desde el propio local en que estén instalados. Los sifones individuales se instalarán lo más cerca posible de la válvula de descarga del aparato sanitario o en el mismo aparato sanitario. Los cierres hidráulicos no quedarán tapados u ocultos por tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento. Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

Los botes sifónicos quedarán enrasados con el pavimento y serán registrables mediante tapa de cierre hermético, estanca al aire y al agua. No se podrán conectar desagües procedentes de ningún otro tipo de aparato sanitario a botes sifónicos que recojan desagües de urinarios. La conexión de los ramales de desagüe al bote sifónico se realizará a una altura mínima de 2 cm y el tubo de salida como mínimo a 5 cm, formando así un cierre hidráulico. La conexión del tubo de salida a la bajante no se realizará a un nivel inferior al de la boca del bote para evitar la pérdida del sello hidráulico.

Tanto en las bajantes mixtas como en las bajantes de pluviales, la caldereta se instalará en paralelo con la bajante, a fin de poder garantizar el funcionamiento de la columna de ventilación. El sumidero sifónico se dispondrá a una distancia de la bajante inferior o igual a 5 m, y se garantizará que en ningún punto de la cubierta se supera una altura de 15 cm de hormigón de pendiente. Su diámetro será superior a 1,5 veces el diámetro de la bajante a la que desagua.

Los canalones, en general y salvo las siguientes especificaciones, se dispondrán con una pendiente mínima de 0,5%, hacia el exterior. Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán estos elementos de sujeción a una distancia máxima de 50 cm e irá remetido al menos 1,5 cm de la línea de tejas del alero. Con canalones de plástico, se puede establecer una pendiente mínima de 0,16%. En estos canalones se unirán los diferentes perfiles con manguito de unión con junta de goma. La separación máxima entre ganchos de sujeción no excederá de 1 m, dejando espacio para las bajantes y uniones. Todos sus accesorios deben llevar una zona de dilatación de al menos 1 cm. La conexión de canalones al colector general de la red vertical aneja, en su caso, se hará a través de sumidero sifónico.

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones. Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva. Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 70 cm para tubos de diámetro no superior a 5 cm y cada 50 cm para diámetros superiores.

Cuando la sujeción se realice a paramentos verticales, éstos tendrán un espesor mínimo de 9 cm. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada. Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 1 cm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, cuyo espesor no deberá ser menor de 12 cm, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces el diámetro. Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos. En edificios de más de 10 plantas, se interrumpirá la verticalidad de la bajante con el fin de disminuir el posible impacto de caída. La desviación debe preverse con piezas especiales o escudos de protección de la bajante y el ángulo de la desviación con la vertical debe ser superior a 60º, a fin de evitar posibles atascos. El reforzamiento se realizará con elementos de poliéster aplicados “in situ”.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería. En las bajantes mixtas o residuales, que vayan dotadas de columna de ventilación paralela, ésta se montará lo más próxima posible a la bajante; para la interconexión entre ambas se utilizarán accesorios estándar del mismo material de la bajante, que garanticen la absorción de las distintas dilataciones que se produzcan en las dos conducciones, bajante y ventilación. Dicha interconexión se realizará en cualquier caso, en el sentido inverso al del flujo de las aguas, a fin de impedir que éstas penetren en la columna de ventilación. Los pasos a través de forjados se harán en idénticas condiciones que para las bajantes. La ventilación terciaria se conectará a una distancia del cierre hidráulico entre 2 y 20 veces el diámetro de la tubería. Se realizará en sentido ascendente o en todo caso horizontal por una de las paredes del local húmedo. Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima, de 1 a 2 m, del nivel del flujo de los aparatos. Se colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona. El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1 m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15 m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

En los cambios de dirección se situarán codos de 45º, con registro roscado.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo.

Aunque se deberá comprobar la flecha máxima citada, se incluirán abrazaderas cada 1,50 m, para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5 cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada. Se dispondrán sin apriete en las gargantas de cada accesorio, estableciéndose de ésta forma los puntos fijos; los restantes soportes serán deslizantes y soportarán únicamente la red. Cuando la generatriz superior del tubo quede a más de 25 cm del forjado que la sustenta, todos los puntos fijos de anclaje de la instalación se realizarán mediante silletas o trapecios de fijación, por medio de tirantes anclados al forjado en ambos sentidos, (aguas arriba y aguas abajo), del eje de la conducción, a fin de evitar el desplazamiento de dichos puntos por pandeo del soporte. En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10 m. La tubería principal se prolongará 30 cm desde la primera toma para resolver posibles obturaciones. Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

Instalaciones, según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.1, las conducciones colectivas del edificio deberán ir tratadas con el fin de no provocar molestias en los recintos protegidos y los recintos habitables. En el paso de tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazaderas desolidarizadoras. El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m². En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara. Según el CTE DB HR, apartado 5.1.4, deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos

elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, etc.

- **Tolerancias admisibles**

No se admitirán desviaciones respecto a los valores de proyecto superiores al 10%.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Proyecto:

Se cumplirá lo indicado en el CTE DB HS 5 y en la Orden de 25 de mayo de 2007, sobre evacuación de aguas en los edificios.

- Red horizontal:

Conducciones suspendidas:

Material y diámetro según especificaciones. Registros.

Sujeción con bridas o ganchos al forjado (cada 70 cm). Pendientes.

Juntas estancas.

Pasatubos y sellado en el paso a través de muros.

Red de desagües:

- Desagüe de aparatos:

Sifones individuales en aparatos sanitarios y conexión a los aparatos.

Botes sifónicos (en su caso). Conexión y tapa.

Sifones registrables en desagües de aparatos de bombeo (lavadoras…)

Pendientes de la red horizontal. Conexión a bajantes.

Distancia máxima de inodoros a bajantes. Conexión del aparato a bajante.

- Sumideros:

Replanteo. Nº de unidades. Tipo.

Colocación. Impermeabilización, solapos.

Cierre hidráulico. Conexión. Rejilla.

- Bajantes:

Material y diámetro especificados.

Existencia de pasatubos y sellado a través de forjados.

Dos fijaciones mediante abrazaderas, por cada tubo.

Protección en zona de posible impacto.

Remate de ventilación. Se prolonga por encima de la cubierta la longitud especificada.

La ventilación de bajantes no esta asociada a otros conductos de ventilación de locales (tipo Shunt)

- Ventilación:

Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos.

Fijación. Arriostramiento, en su caso.

Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

Revestimientos o falseado de la instalación: se pondrá especial cuidado en no interrumpirlos en todo su recorrido, desde el suelo hasta el forjado superior. No se admitirán falseos interrumpidos en los falsos techos o pasos de tuberías no selladas.

- **Ensayos y pruebas**

Según CTE DB HS 5, apartado 5.6, se realizarán las siguientes pruebas.

Pruebas de estanqueidad parcial.

Pruebas de estanqueidad total.

Prueba con agua.

Prueba con aire.

Prueba con humo.

Conservación y mantenimiento

En general, se realizarán las operaciones de mantenimiento y conservación según se indica en el CTE DB HS 5, apartado 7.

La instalación no se utilizará para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

Se revisará que estén cerradas todas las conexiones de los desagües que vayan a conectarse a la red de alcantarillado y se taparán todas las arquetas para evitar caídas de personas, materiales y objetos.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

11 - Instalaciones de electricidad

11.1 - Instalaciones de baja tensión y puesta a tierra

Descripción

Descripción

Instalación de baja tensión: instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230 / 400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

Instalación de puesta a tierra: se establecen para limitar la tensión que, con respecto a la tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la protección de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados. Es una 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.

Criterios de medición y valoración de unidades

Instalación de baja tensión: los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan. Los canales o bandejas se medirán por metro lineal, totalmente montados incluyendo sus accesorios. El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos, etc., se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento, y por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

Instalación de puesta a tierra: los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones. El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno. El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, etc., se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Instalación de baja tensión:

En general, la determinación de las características de la instalación se efectúa de acuerdo con lo señalado en la norma UNE 20.460-3.

- Acometida. Es la parte de la red de distribución, que alimenta la Caja general de protección. En cuanto a su instalación y características de la misma, cumplirá lo especificado en la ITC-BT-11 del RBT.
- Caja general de protección (CGP) (ITC-BT-13). Son las cajas que alojan los elementos de protección de las L.G.A. Corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente.
- Línea General de alimentación (LGA) (ITC-BT-14). Es aquella que enlaza la Caja General de Protección con la centralización de contadores. Las líneas generales de alimentación estarán constituidas por:

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 protectores cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN-60439-2.

Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

Los tubos y canales cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo lo indicado en la instrucción ITC-BT-14.

Los conductores a utilizar, tres de fase y uno

de neutro, serán de cobre o aluminio, unipolares y aislados, siendo su nivel de aislamiento 0,6/1 kV. Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. La sección mínima será de 10 mm² en cobre y 16 mm² en aluminio.

- Contadores (ITC-BT-16). Son dispositivos para la medida de la energía eléctrica. Deberán cumplir la norma UNE-EN 60439, partes 1, 2 y 3.

  Colocados en forma individual.

  Colocados en forma concentrada (en armario o en local).
- Derivación individual (ITC-BT-15): es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

  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 sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.

  Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60439-2.

  Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y construidos al efecto.

  Los tubos y canales cumplirán lo indicado en la ITC-BT-21, salvo lo indicado en la instruccion ITC-BT-15.

  Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V. En el caso de cables multiconductores o en 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. 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.
- Interruptor de control de potencia (ICP). (ITC-BT-17). La envolvente para el ICP será precintable y sus dimensiones estarán de acuerdo con el tipo de suministro y tarifa a aplicar. Sus características y tipo corresponderán a un modelo oficialmente aprobado.
- Cuadro General de Distribución. (ITC-BT-17). Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE-EN 60670-1 y UNE-EN 60.439-3 con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE-EN 60.670 e IK07 según UNE-EN 50.102. En su interior albergará como mínimo los siguientes dispositivos generales e individuales de mando y protección:

  Un interruptor general automático de corte omnipolar.

  Un interruptor diferencial general.

  Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores.

  Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

  - Instalación interior (ITC-BT-19) : Los conductores activos serán de cobre, aislados y con una tensión asignada de 450/750 V, como mínimo. Los circuitos y las secciones utilizadas serán los indicados en la instrucción ITC-BT-25. Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por la misma canalización que éstos y su sección será la indicada en la instrucción ITC-BT-19.

  Circuitos. Conductores y mecanismos: identificación, según especificaciones de proyecto.

  Puntos de luz y tomas de corriente.

  Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.

  Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores y regletas.

  El instalador poseerá calificación de Empresa Instaladora.
- En algunos casos la instalación incluirá grupo electrógeno y/o SAI. En la documentación del producto suministrado en obra, se comprobará que coincide con lo indicado en el proyecto, las indicaciones de la dirección facultativa y las normas UNE que sean de aplicación de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión: marca del fabricante. Distintivo de calidad. Tipo de homologación cuando proceda. Grado de protección. Tensión asignada. Potencia máxima admisible. Factor de potencia. Cableado: sección y tipo de aislamiento. Dimensiones en planta. Instrucciones de montaje.

  No procede la realización de ensayos.

  Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.
- Instalación de puesta a tierra (ITC-BT-18):

  Conductor de protección.

  Conductor de unión equipotencial principal.

  Conductor de tierra o línea de enlace con el electrodo de puesta a tierra.

  Conductor de equipotencialidad suplementaria.

Borne principal de tierra, o punto de puesta a tierra.

Masa.

Elemento conductor.

Toma de tierra: pueden ser barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, anillos o bien mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones. Otras estructuras enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas. Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra no afectará a la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión y comprometa las características del diseño de la instalación.

El almacenamiento en obra de los elementos de la instalación se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Instalación de baja tensión:

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

Para la instalación y puesta en obra de los tubos o canales protectores de la instalación de B.T. se deberá cumplir lo indicado en la ITC-BT-21.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos, bridas o abrazaderas, a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen.

Instalación de puesta a tierra:

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En la instalación de baja tensión:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, 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 pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida 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 su 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.

En la instalación de puesta a tierra:

Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Instalación de baja tensión:

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará 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, etc.

La instalación y puesta en obra de los tubos o canales protectores de la instalación de B.T. se realizará según lo indicado en la ITC-BT-21. En general, el trazado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas verticales y horizontales o paralelas a las aristas de las paredes que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Línea general de alimentación (LGA) (ITC-BT-14), hasta el recinto de contadores. Su trazado será lo más corto y rectilíneo posible, discurriendo por zonas de uso común. Cuando se instalen en el interior de tubos su diámetro será el indicado en la tabla 1 de la mencionada instrucción. Las dimensiones de otros tipos de canalizaciones deberán permitir la ampliación de la sección de los conductores en un 100 %. Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

Contadores (ITC-BT-16). Cuando el número de contadores a instalar sea superior a 16, será obligatorio su ubicación en un local situado lo más próximo posible a la entrada del edificio y cuyas dimensiones se especifican en la mencionada instrucción. Se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 15 y dispondrá de sumidero (cuando la cota del suelo sea inferior o igual a la de los pasillos o locales colindantes) , ventilación natural e iluminación. Si el número de contadores a centralizar es igual o inferior a 16, se podrán ubicar en un armario. Se empotrará o adosará sobre un paramento de la zona común lo más próximo posible a la entrada del edificio. Desde la parte más saliente del armario hasta la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,5 m como mínimo. La cerradura estará normalizada por la empresa suministradora. Dispondrá de ventilación e iluminación suficiente.

Se ejecutarán las derivaciones individuales (ITC-BT-15), previo trazado y replanteo. Los tubos y canales protectores tendrán una sección nominal que permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 100 %. Los diámetros exteriores nominales mínimos de los ubos en derivaciones individuales serán de 32 mm. Se dispondrá de un tubo de reserva por cada diez derivaciones individuales o fracción. Las uniones de los tubos rígidos serán roscadas o embutidas. En el caso de edificios destinados principalmente a viviendas, comerciales, oficinas, etc., las derivaciones individuales deberán discurrir por lugares de uso común.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de control de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en pared de 12 cm de espesor. Se colocarán a una altura, medida desde el nivel del suelo, de 1,4 a 2 m para viviendas y a una altura mínima de 1 m para locales comerciales.

Se ejecutará la instalación interior; 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. 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 se realizarán de modo que no pongan en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen.Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

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.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1, los enchufes, interruptores y cajas de registro contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramado autoportante. Las rozas realizadas para el paso de instalaciones deben recatarse con mortero de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

Las canalizaciones de las instalaciones particulares se realizarán según lo especificado en la ITC-BT-20. Estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones. Las canalizaciones eléctricas se identificarán, para que se pueda proceder en todo momento a reparaciones, trasformaciones, etc. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones compuestas por conductores aislados fijados directamente sobre las paredes, éstas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable. Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Instalación de puesta a tierra (ITC-BT-18):

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del

edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 50 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, de modo que su resistencia de tierra no sea superior al valor especificado, según se indica en la mencionada instrucción.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán 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 estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, conducciones, etc.

- **Condiciones de terminación**

Instalación de baja tensión:

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. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalación de puesta a tierra:

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Instalación de baja tensión:

Instalación general del edificio:

- Caja general de protección:

Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos).

Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.

- Línea general de alimentación (LGA):

Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.

Dimensión de patinillo para línea general de alimentación. Registros, dimensiones.

Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas generales de alimentación.

- Recinto de contadores:

Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas generales de alimentación y derivaciones individuales.

Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.

Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.

Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.

Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.

- Derivaciones individuales:

Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta). 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:

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:

Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:

- Cuadro general de distribución:

Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.

- Instalación interior:

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:

Número, tipo y situación. Dimensiones según número y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.

- Mecanismos:

Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Instalación de puesta a tierra:

- Conexiones:

Punto de puesta a tierra.

- Borne principal de puesta a tierra:

Fijación del borne. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales. Seccionador.

- Línea principal de tierra:

Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección del conductor. Conexión.

- Picas de puesta a tierra, en su caso:

Número y separaciones. Conexiones.

- Arqueta de conexión:

Conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

- Conductor de unión equipotencial:

Tipo y sección de conductor. Conexión. Se inspeccionará cada elemento.

- Línea de enlace con tierra:

Conexiones.

- Barra de puesta a tierra:

Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.

- **Ensayos y pruebas**

Instalación de baja tensión.

Instalación general del edificio:

Resistencia al aislamiento:

De conductores entre fases (si es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Instalación de puesta a tierra:

Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles:

La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.

Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.

Comprobación de que la resistencia es menor de 20 ohmios.

Conservación y mantenimiento

Instalación de baja tensión. Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

Instalación de puesta a tierra. Se preservarán todos los elementos de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

Prescripciones sobre

verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Instalación de baja tensión y de puesta a tierra. Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

11.2 - Porteros y videoporteros

Descripción

Descripción

La instalación de porteros consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un teléfono interior para recepción de llamadas y un sistema abrepuertas.

La instalación de videoporteros consta de un sistema exterior formado por una placa que realiza llamadas, un sistema de telecámaras de grabación, un sistema de recepción de imágenes con monitor interior, y un sistema abrepuertas. Se puede mantener conversación interior- exterior.

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de porteros y videoporteros, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas (si existiera), y parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como cámaras, monitores, distribuidor de señal de vídeo, etc., o instalaciones completas, se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

La instalación de porteros estará constituída por los siguientes elementos:

- Conducción:
  Tubo de aislante flexible.
  Conductor aislado de 6x0,25 mm².
- En el zaguán de entrada al edificio:
  Una placa de calle.
  Un abrepuertas.
- En el interior del edificio:
  Un teléfono.

La instalación de videoporteros estará constituída por los siguientes elementos:

- Conducción:
  Tubo de aislante flexible.
  Cable coaxial de 75 ohmios.
- En el zaguán de entrada al edificio:
  Un módulo base con caja de empotrar y amplificador.
  Uno o varios módulos de ampliación con caja de empotrar y pulsadores.
  Una telecámara con obturador y lámparas de iluminación.
  Un abrepuertas.
- En el interior del edificio:
  Un conjunto de monitor (caja, marco, conector y monitor).
- En la centralización:
  Una fuente de alimentación general.
- En cada planta:
  Un distribuidor de señal de vídeo.

Todo ello acompañado de una instalación de toma de tierra de los elementos de mando.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas, teléfonos y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.

Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.

Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y planos de proyecto.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de “pasa hilos” (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.

La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.

Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.

La telecámara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

- **Condiciones de terminación**

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Sistemas de fijación de los distintos elementos de la instalación.

Altura de colocación de la placa exterior.

Observación de las conexiones o empalmes.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de servicio:

- Conectar la fuente de alimentación a la red y comprobar las tensiones suministradas por esta.
- Efectuar desde la placa una llamada a cada terminal y comprobar:

Recepción de la llamada.

Regulación del volumen de audición mediante el potenciómetro de la unidad amplificadora.

Regulación del brillo y contraste del monitor.

Accionamiento a fondo de la tecla del teléfono, comprobar el funcionamiento del abrepuertas.

El funcionamiento de las luces de los tarjeteros.

Los valores de impedancia de entrada y salida de todos los elementos del sistema, deben coincidir con los de la impedancia característica del cable coaxial que se emplee.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

11.3 - Iluminación

Descripción

Descripción

Iluminación interior y exterior:

Iluminación de espacios carentes de luz con la presencia de fuentes de luz artificiales, con aparato de alumbrado que reparte, filtra o transforma la luz emitida por una o varias lámparas eléctricas y que comprende todos los dispositivos necesarios para el soporte, la fijación y la protección de las lámparas y, en caso necesario, los circuitos auxiliares en combinación con los medios de conexión con la red de alimentación.

Alumbrado de emergencia y señalización:

Instalación de iluminación que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evita las situaciones de pánico y permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Criterios de medición y valoración de unidades

Unidad de equipo de luminaria, totalmente

terminada, incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión comprobación y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

Unidad de equipo de señalización luminosa, totalmente colocada, incluyendo las señales, alumbrado de las señales totalmente equipado, fijaciones, conexionado con los aislamientos y pequeño material necesarios.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Se realizará la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos, comprobando que coincide lo suministrado en obra con lo indicado en el proyecto.

Iluminación interior y exterior:

- Equipos eléctricos para montaje exterior: grado de protección mínima IP54, según UNE 20.324 e IK 8 según UNE-EN 50.102. Montados a una altura mínima de 2,50 m sobre el nivel del suelo. Entradas y salidas de cables por la parte inferior de la envolvente.
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción: marca del fabricante, clase, tipo (empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante…), grado de protección, tensión asignada, potencia máxima admisible, factor de potencia, cableado, (sección y tipo de aislamiento, dimensiones en planta), tipo de sujeción, instrucciones de montaje. Las luminarias para alumbrado interior serán conformes la norma UNE-EN 60598. Las luminarias para alumbrado exterior serán de clase I o clase II y conformes a la norma UNE-EN 60.598-2-3 y a la UNE-EN 60598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.
- Lámpara: marca de origen, tipo o modelo, potencia (vatios), tensión de alimentación (voltios) y flujo nominal (lúmenes). Para las lámparas fluorescentes, condiciones de encendido y color aparente, temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara) e índice de rendimiento de color. Los rótulos luminosos y las instalaciones que los alimentan con tensiones asignadas de salida en vacío entre 1 y 10 kV, estarán a lo dispuesto en la norma UNE-EN 50.107.
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores). Llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento. Todos los condensadores que formen parte del equipo auxiliar eléctrico de las lámparas de descarga, para corregir el factor de potencia de los balastos, deberán llevar conectada una resistencia que asegure que la tensión en bornes del condensador no sea mayor de 50 V transcurridos 60 s desde la desconexión del receptor.

Cebador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, circuito y tipo de lámpara para los que sea utilizable.

Equipos eléctricos para los puntos de luz: tipo (interior o exterior), instalación adecuada al tipo utilizado, grado de protección mínima.

- Conductores: sección mínima para todos los conductores, incluido el neutro. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán cumplir las condiciones de ITC-BT-09.
- Elementos de fijación.

Alumbrado de emergencia y señalización:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.3:

La instalación será fija, con fuente propia de energía, con funcionamiento automático en caso de fallo de la instalación de alumbrado normal. (Se considerará como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal).

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

Durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo la instalación cumplirá las condiciones de servicio indicadas en el CTE DB SUA 4, apartado 2.3.

Según el apartado 3.4 de ITC-BT28, la alimentación del alumbrado de emergencia será

automática con corte breve (es decir, disponible en 0,5 segundos). Se incluyen dentro de este alumbrado el de seguridad y el de reemplazamiento.

Según el apartado 3.4 DE ITC-BT28:

- Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente o no permanente en la que todos los elementos, tales como la batería, la lámpara, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, si existen, están contenidos dentro de la luminaria o a una distancia inferior a 1 m de ella.

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

- Luminaria alimentada por fuente central:

Luminaria que proporciona alumbrado de emergencia de tipo permanente, o no permanente y que está alimentada a partir de un sistema de alimentación de emergencia central, es decir, no incorporado en la luminaria. Las luminarias que actúan como aparatos de emergencia alimentados por fuente central deberán cumplir lo expuesto en la norma UNE-EN 60.598- 2-22.

Los distintos aparatos de control, mando y protección generales para las instalaciones del alumbrado de emergencia por fuente central entre los que figurará un voltímetro de clase 2,5 por lo menos; se dispondrán en un cuadró único; situado fuera de la posible intervención del público.

Las líneas que alimentan directamente los circuitos individuales de los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central, estarán protegidas por interruptores automáticos con una intensidad nominal dé 10 A como máximo. Una misma línea no podrá alimentar más de 12 puntos de luz o, si en la dependencia o local considerado existiesen varios puntos de luz para alumbrado de emergencia, éstos deberán ser repartidos, al menos, entre dos líneas diferentes, aunque su número sea inferior a doce.

- Señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios:

El material de que se constituyan las señales será resistente a las condiciones ambientales y funcionales del entorno en que estén instaladas, y la superficie de la señal no favorecerá el depósito de polvo sobre ella.

El alumbrado de las señales será capaz de proporcionar el nivel de iluminación requerido en función de su ubicación.

Las formas, símbolos gráficos, tamaños y colores de las señales se determinarán mediante los principios recogidos en las normas UNE correspondientes.

Las señales normalizadas deberán llevar anotada la referencia a la norma de donde han sido extraídas.

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.4:

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

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

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

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

- Luminaria:

Tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones.

Clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes.

Indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.

Gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.

Flujo luminoso.

- Equipos de control y unidades de mando:

Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.

Características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.

Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.

- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:

Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.

Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en ºK y el índice de rendimiento de color.

Además se tendrán en cuenta las

características contempladas en las UNE correspondientes.

Las piezas que no cumplan las especificaciones de proyecto, hayan sufrido daños durante el transporte o que presentaren defectos serán rechazadas.

El almacenamiento de los productos en obra se hará dentro de los respectivos embalajes originales y de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

En general, las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Iluminación interior y exterior:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medido a nivel de suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados en las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

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.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

Alumbrado de emergencia y señalización:

En general:

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SUA 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos. Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto

para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

- **Tolerancias admisibles**

Iluminación interior y exterior:

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

Alumbrado de emergencia:

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

- **Condiciones de terminación**

Al término de la instalación de iluminación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

En cuanto a la instalación del alumbrado de emergencia, el instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Lámparas, luminarias, conductores, situación, altura de instalación, puesta a tierra, cimentaciones, báculos: coincidirán en número y características con lo especificado en proyecto.

Conexiones: ejecutadas con regletas o accesorios específicos al efecto.

Fijaciones.

Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

- **Ensayos y pruebas**

Iluminación interior y exterior:

Accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.

Alumbrado de emergencia y señalización:

Medición de los niveles de iluminación en las zonas de paso y salidas.

Desconexión del suministro principal y comprobación de que el alumbrado de

emergencia entra en funcionamiento.

La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Alumbrado ambiente o anti pánico:

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 40.

Proporcionará la iluminancia prevista durante al menos una hora.

Alumbrado de zonas de alto riesgo;

Proporcionará una iluminancia horizontal mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal (el mayor de los dos valores).

El cociente entre la iluminancia máxima y la mínima será menor que 10.

Proporcionará la iluminancia prevista, cuando se produzca el fallo del suministro normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Conservación y mantenimiento

Todos los elementos de la instalación se protegerán de la suciedad y de la entrada de objetos extraños.

Se procederá a la limpieza de los elementos que lo necesiten antes de la entrega de la obra.

Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Verificaciones y pruebas de servicio para comprobar las prestaciones finales del edificio

Documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

12 - Instalaciones de ventilación y climatización

12.1 - Instalaciones de ventilación

Descripción

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, metálicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Conductos de extracción para ventilación híbrida: Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer de un aspirador mecánico situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de

condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En el caso de instalación de conductos metálicos, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.3, los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice de reducción acústica, R_A sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice de reducción acústica, R_A sea al menos 45 dBA. Asimismo, cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se garantice la continuidad de la solución constructiva. En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS 3.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.5, los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos

deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como conductos de ventilación, etc.

Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

- Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

- Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

12.2 - Instalaciones de aire acondicionado

Descripción

Descripción

Instalaciones de climatización, que con equipos de acondicionamiento de aire modifican las características de los recintos interiores, (temperatura, contenido de humedad, movimiento y pureza) con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Los sistemas de aire acondicionado, dependiendo del tipo de instalación, se clasifican en:

- Centralizados:

Todos los componentes están agrupados en una sala de máquinas.

En las distintas zonas para acondicionar existen unidades terminales de manejo de aire, provistas de baterías de intercambio de calor con el aire a tratar, que reciben el agua enfriada de una central o planta enfriadora.

- Unitarios y semi-centralizados:

Acondicionadores de ventana.

Unidades autónomas de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo consola de condensación: por aire o por agua.

Unidades tipo remotas de condensación por aire.

Unidades autónomas de cubierta de condensación por aire.

La distribución de aire tratado en el recinto

puede realizarse por impulsión directa del mismo, desde el equipo si es para un único recinto o canalizándolo a través de conductos provistos de rejillas o aerodifusores en las distintas zonas a acondicionar.

En estos sistemas se le hace absorber calor (mediante una serie de dispositivos) a un fluido refrigerante en un lugar, transportarlo, y cederlo en otro lugar.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación, como aparatos de ventana, consolas inductores, ventiloconvectores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En general un sistema de refrigeración se puede dividir en cuatro grandes bloques o subsistemas:

- Bloque de generación:

Los elementos básicos en cualquier unidad frigorífica de un sistema por absorción son:

Compresor.
Evaporador.
Condensador.
Sistema de expansión.

- Bloque de control:

Controles de flujo. El equipo dispondrá de termostatos de ambiente con mandos independiente de frío, calor y ventilación. (IT 1.2.4.3 del RITE).

- Bloque de transporte:

Según el CTE DB HS 4, apartado 4.3, los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro serán como mínimo de 25 mm en instalaciones entre 250 - 500 kW para tuberías de cobre o plástico y 32 mm para instalaciones superiores. En el caso en que los tramos sean de acero, para instalaciones entre 250 -500 kW el mínimo estará en 1“ y para instalaciones superiores el mínimo será de 1 ¼ “.

Conductos y accesorios. Podrán ser de chapa metálica o de fibra (IT 1.3.4.2.10 del RITE):

De chapa galvanizada. El tipo de acabado interior del conducto impedirá el desprendimiento de fibras y la absorción o formación de esporas o bacterias y su cara exterior estará provista de revestimiento estanco al aire y al vapor de agua.

De fibras. Estarán formados por materiales que no propaguen el fuego ni desprendan gases tóxicos en caso de incendio; además tendrán la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos debidos a su peso, al movimiento del aire, a los propios de su manipulación, así como a las vibraciones que puedan producirse como consecuencia de su trabajo.

Tuberías y accesorios de cobre. (IT 1.2.4.2, IT 1.3.4.2 del RITE). Las tuberías serán lisas y de sección circular, no presentando rugosidades ni rebabas en sus extremos.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales. Ventiloconvectores (fan-coils), inductores, rejillas, difusores, etc.

Otros componentes de la instalación son:

Filtros, ventiladores, compuertas, etc.

En una placa los equipos llevarán indicado: nombre del fabricante, modelo y número de serie, características técnicas y eléctricas, así como carga del fluido refrigerante.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada. En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías serán tacos y tornillos, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales. En tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La

separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre éstas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc., (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado con cobre, etc.).

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico y en ningún caso se soldará al tubo.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, disolviendo el acero y perforando el tubo.

El recorrido de las tuberías no atravesará chimeneas ni conductos.

Según el CTE DB HS 4, apartado 2.1.2, se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos o encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre las tuberías de la instalación y tuberías vecinas. La distancia a cualquier conducto eléctrico será como mínimo de 30 cm, debiendo pasar por debajo de este último.

- Tuberías:

De agua:

Las tuberías estarán instaladas de forma que su aspecto sea limpio y ordenado, dispuestas en líneas paralelas o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre sí. Las tuberías horizontales, en general, deberán estar colocadas próximas al techo o al suelo, dejando siempre espacio suficiente para manipular el aislamiento térmico. La accesibilidad será tal que pueda manipularse o sustituirse una tubería sin tener que desmontar el resto. El paso por elementos estructurales se realizará con pasamuros y el espacio que quede se llenará con material elástico. La tubería no atravesará chimeneas ni conductos. Los dispositivos de sujeción estarán situados de forma que aseguren la estabilidad y alineación de la tubería. Sobre tabiques, los soportes se fijarán con tacos y tornillos. Entre la abrazadera del soporte y el tubo se interpondrá un anillo elástico. No se soldará el soporte al tubo. Todas las uniones, cambios de dirección y salidas de ramales se harán únicamente mediante accesorios soldados; si fuese preciso aplicar un elemento roscado, no se roscará al tubo, se utilizará el correspondiente enlace de cono elástico a compresión. La bomba se apoyará sobre bancada con elementos antivibratorios, y la tubería en la que va instalada dispondrá de acoplamientos elásticos para no transmitir ningún tipo de vibración ni esfuerzo radial o axial a la bomba. Las tuberías de entrada y salida de agua, quedarán bien sujetas a la enfriadora y su unión con el circuito hidráulico se realizará con acoplamientos elásticos.

Para refrigerantes:

Las tuberías de conexión para líquido y aspiración de refrigerante, se instalarán en obra, utilizando manguitos para su unión. Las tuberías serán cortadas según las dimensiones establecidas en obra y se colocarán en su sitio sin necesidad de forzarlas o deformarlas. Estarán colocadas de forma que puedan contraerse y dilatarse, sin deterioro para sí mismas ni cualquier otro elemento de la instalación. Todos los cambios de dirección y uniones se realizarán con accesorios con soldadura incorporada. Todo paso de tubos por forjados y tabiques llevará una camisa de tubo de plástico o metálico que le permita la libre dilatación. Las líneas de aspiración de refrigerante se aislarán por medio de coquillas preformadas de caucho esponjoso de 1,30 cm de espesor, con objeto de evitar condensaciones y el recalentamiento del refrigerante.

- Conductos:

Los conductos se soportarán y fijarán, de tal forma que estén exentos de vibraciones en cualquier condición de funcionamiento. Los elementos de soporte irán protegidos contra la oxidación. Preferentemente no se abrirán huecos

en los conductos para el alojamiento de rejillas y difusores, hasta que no haya sido realizada la prueba de estanqueidad. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán mediante las correspondientes tiras de unión transversal suministradas con el conducto, y se engatillarán haciendo un pliegue en cada conducto. Todas las uniones de conductos a los equipos se realizarán mediante juntas de lona u otro material flexible e impermeable. Los traslapes se realizarán en el sentido del flujo del aire y los bordes y abolladuras se igualarán hasta presentar una superficie lisa, tanto en el interior como en el exterior del conducto de 5 cm de ancho como mínimo. El soporte del conducto horizontal se empotrará en el forjado y quedará sensiblemente vertical para evitar que transmita esfuerzos horizontales a los conductos. Según el CTE DB HS 5, apartado 3.3.3.1, la salida de la ventilación primaria no deberá estar situada a menos de 6 m de cualquier toma de aire exterior para climatización o ventilación y deberá sobrepasarla en altura. Según el CTE DB HS 5, apartado 4.1.1.1, para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los de los equipos de climatización, bandejas de condensación, etc., deberá tomarse 1 UD para 0,03 dm^3/s de caudal estimado.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.2, los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos. Se evitará el paso de vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

- Rejillas y difusores:

Todas las rejillas y difusores se instalarán enrasados, nivelados y a escuadra y su montaje impedirá que entren en vibración. Los difusores de aire estarán construidos de aluminio anodizado preferentemente, debiendo generar en sus elementos cónicos, un efecto inductivo que produzca aproximadamente una mezcla del aire de suministro con un 30% de aire del local, y estarán dotados de compuertas de regulación de caudal. Las rejillas de impulsión podrán ser de aluminio anodizado extruído, serán de doble deflexión, con láminas delanteras horizontales y traseras verticales ajustables individualmente, con compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de retorno podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas a 45° y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de extracción podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas, a 45°, compuerta de regulación y fijación invisible con marco de montaje metálico. Las rejillas de descarga podrán ser de aluminio anodizado, con láminas horizontales fijas; su diseño o colocación impedirá la entrada de agua de lluvia y estarán dotadas de malla metálica para evitar la entrada de aves. Las bocas de extracción serán de diseño circular, construidas en material plástico lavable, tendrán el núcleo central regulable y dispondrán de contramarco para montaje.

Se comprobará que la situación, espacio y recorridos de todos los elementos integrantes en la instalación coinciden con los de proyecto, y en caso contrario se procederá a su nueva ubicación o definición de acuerdo con el criterio de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por el instalador autorizado en presencia de la dirección facultativa de los diversos componentes de la instalación. Se realizarán las rozas de todos los elementos que tengan que ir empotrados para posteriormente proceder al falcado (colocado y recibido) de los mismos con elementos específicos o a base de mortero de cemento o yeso. Al mismo tiempo se sujetarán y fijarán los elementos que tengan que ir en superficie y los conductos enterrados se colocarán en sus zanjas; asimismo se realizarán y montarán las conducciones que tengan que realizarse in situ.

- Equipos de aire acondicionado:

Los conductos de aire quedarán fijados a las bocas correspondientes de la unidad y tendrán una sección mayor o igual a la de las bocas de la unidad correspondiente. El agua condensada se canalizará hacia la red de evacuación. Se fijará sólidamente al soporte por los puntos previstos, con juntas elásticas, con objeto de evitar la transmisión de vibraciones a la estructura del edificio. La distancia entre los accesos de aire y los paramentos de obra será mayor o igual a 1 m. Una vez colocados los tubos, conductos, equipos etc., se procederá a la interconexión de los mismos, tanto frigorífica como eléctrica, y al montaje de los elementos de regulación, control y accesorios.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, conducciones, etc.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de

conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas no contenga polvo a simple vista. Una vez fijada la estanquidad de los circuitos, se dotará al sistema de cargas completas de gas refrigerante.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

La instalación se rechazará en caso de:

Cambio de situación, tipo o parámetros del equipo, accesibilidad o emplazamiento de cualquier componente de la instalación de climatización. Diferencias a lo especificado en proyecto o a las indicaciones de la dirección facultativa.

Variaciones en diámetros y modo de sujeción de las tuberías y conductos. Equipos desnivelados.

Los materiales que no sean homologados, siempre que los exija el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) o cualquiera de los reglamentos en materia frigorífica.

Las conexiones eléctricas o de fontanería sean defectuosas.

No se disponga de aislamiento para el ruido y vibración en los equipos frigoríficos.

Los espesores mínimos de aislamiento térmico de las tuberías sean diferentes de las indicadas en las tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.4 del RITE.

El trazado de instalaciones no sea paralelo a las paredes y techos.

El nivel sonoro en las rejillas o difusores sea mayor al permitido.

- **Ensayos y pruebas**

Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua: todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante. Las pruebas de estanqueidad se realizarán según se indica en la IT 2.2.2 del RITE.

Pruebas de libre dilatación: se realizarán según se indica en la IT 2.2.4 del RITE.

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire: para la realización de las pruebas, las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanqueidad. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanqueidad elegida. Dichas pruebas se realizarán siguiendo las indicaciones de la IT 2.2.5 del RITE.

Puebas finales (IT 2.2.7 del RITE): se considerarán válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6 del RITE.

Ajuste y equilibrado (IT 2.3 del RITE): la empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funciomiento de los equipos y aparatos.

Eficiencia energética (IT 2.4 del RITE): la empresa instaladora realizará y documentará las pruebas de eficiencia energética de la instalación, indicadas en la mencionada instrucción técnica.

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad.

12.3 - Instalaciones de calefacción

Descripción

Descripción

Instalación de calefacción que se emplea en edificios para modificar la temperatura de su interior, con la finalidad de conseguir el confort deseado.

Criterios de medición y valoración de unidades

Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.

El resto de componentes de la instalación como calderas, radiadores, termostatos, etc., se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la

Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

Productos con marcado CE:

- Aparatos insertables, incluidos los hogares abiertos, que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Estufas que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Calderas domésticas independientes que utilizan combustibles sólidos, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a temperatura inferior a 120 ºC, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Radiadores y convectores (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Bloque de generación formado por caldera, (según IT 1.2.4.1.2 del RITE) o bomba de calor.

Sistemas en función de parámetros como:

Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).

Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva).

Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar).

Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación).

Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire).

Equipos:

Calderas.

Bomba de calor (aire-aire o aire-agua).

Energía solar.

Otros.

- Bloque de transporte:

Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (según IT 1.2.4.2 y IT 1.3.4.2 del RITE).

Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado, etc.

Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

- Bloque de control:

Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas, etc. (según IT 1.2.4.3 del RITE).

Termostato situado en los locales.

Control centralizado por temperatura exterior.

Control por válvulas termostáticas.

Otros.

- Bloque de consumo:

Unidades terminales como radiadores, convectores, etc. (según IT 1.3.4.2.12 del RITE).

Accesorios como rejillas o difusores.

- En algunos sistemas, la instalación contará con bloque de acumulación.
- Accesorios de la instalación (según el RITE):

Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad, etc.

Conductos de evacuación de humos (según IT 1.3.4.1.3 del RITE).

Purgadores.

Vaso de expansión cerrado o abierto.

Intercambiador de calor.

Grifo de macho.

Aislantes térmicos.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2 m.

En el caso de instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirá a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a máquina. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores; si no es así, tendrán una longitud máxima de 1 m. Cuando se practiquen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas, interponiendo entre éstas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de

distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Entre los elementos de fijación y las tuberías se interpondrá un anillo elástico, y en ningún caso se soldarán al tubo.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos, etc. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre, etc.).

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Para la fijación de los tubos se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible).

El recorrido de las tuberías no deberá atravesar chimeneas ni conductos.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

El instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta, procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros. Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deberán reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Las calderas y bombas de calor se colocarán en bancada o paramento según recomendaciones del fabricante, quedando fijadas sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera. Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento. Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio, conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con mortero de cemento o yeso. Según el CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, deben recatarse las rozas hechas para el paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto. Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y en el caso de circuitos hidráulicos se realizarán sus uniones con acoplamientos elásticos. Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductos se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para la posterior colocación del aislamiento térmico y de forma que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. En caso de conductos para gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.

Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o roscados, asegurando la estanquidad de las uniones mediante pintura de las roscas con minio o empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica, las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.1, la velocidad de circulación del agua se limitará a 1 m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores de las viviendas.

Las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores, etc.), se fijarán sólidamente al paramento y se nivelarán, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles. Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.1, los radiadores no deben apoyarse en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente, salvo que la pared esté apoyada en el suelo flotante.

Se realizara la conexión de todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible, y de la red de evacuación de humos, así como el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.2, en las chimeneas de las instalaciones térmicas que

lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante, se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. En caso de accesorios de compresión se achaflanará la arista exterior. La distribución de agua se realizará a una temperatura de 40 a 50 ºC, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 ºC, nunca mayor de 29 ºC.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como tuberías, conducciones, etc.

Condiciones de terminación

Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deberán ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, eliminando polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Finalmente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.

En caso de A.C.S. se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-IT 2.2.2.2).

En caso de redes de conductos de distribución de aire, la limpieza interior de las mismas se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado, (RITE-IT 2.2.5.1)

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Calderas:

Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.

- Canalizaciones, colocación:

Diámetro distinto del especificado.

Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.

Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con las especificaciones de proyecto.

Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.

- En el calorifugado de las tuberías:

Existencia de pintura protectora.

Espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.

Distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 2 cm.

- Colocación de manguitos pasamuros:

Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 1 cm.

- Colocación del vaso de expansión:

Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.

- Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental, etc. Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad.
- Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Ensayos y pruebas

Pruebas de estanqueidad de redes de tuberías de agua: todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanqueidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante. Las pruebas de estanqueidad se realizarán según se indica en la IT 2.2.2 del RITE.

Pruebas de libre dilatación (IT 2.2.4 del RITE): las instalaciones equipadas con generadores de calor, se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.

Pruebas de recepción de redes de conductos de aire: para la realización de las pruebas, las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanqueidad. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanqueidad elegida. Dichas pruebas se realizarán siguiendo las indicaciones de la IT 2.2.5 del RITE.

Prueba de estanqueidad de chimeneas (IT 2.2.6 del RITE): la estanqueidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante.

Puebas finales (IT 2.2.7 del RITE): se

considerarán válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6 del RITE.

Ajuste y equilibrado (IT 2.3 del RITE): la empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funciomiento de los equipos y aparatos.

Eficiencia energética (IT 2.4 del RITE): la empresa instaladora realizará y documentará las pruebas de eficiencia energética de la instalación, indicadas en la mencionada instrucción técnica.

Conservación y mantenimiento

Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

12.4 - Evacuación de humos y gases

Descripción

Descripción

Instalación para la renovación de aire de los diferentes locales de edificación de acuerdo con el ámbito de aplicación del CTE DB HS 3.

Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

La evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Los conductos de la instalación se medirán y valorarán por metro lineal, incluida la parte proporcional de piezas especiales, rejillas y capa de aislamiento a nivel de forjado, medida la longitud desde el arranque del conducto hasta la parte inferior del aspirador estático.

El aislamiento térmico se medirá y valorará por metro cuadrado.

El resto de elementos de la instalación de ventilación se medirán y valorarán por unidad, totalmente colocados y conectados.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Conductos (colector general y conductos individuales):

Piezas prefabricadas, de hormigón vibrado, fibrocemento, etc.

Elementos prefabricados, de fibrocemento, metálicas (conductos flexibles de aluminio y poliéster, de chapa galvanizada, etc.), de plástico (P.V.C.), etc.

- Rejillas: tipo. Dimensiones.
- Equipos de ventilación: extractores, ventiladores centrífugos, etc.
- Aspiradores estáticos: de hormigón, metálicos, fibrocemento o plásticos. Tipos. Características. Certificado de funcionamiento.
- Sistemas para el control de humos y de calor, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): cortinas de humo, aireadores de extracción natural de extracción de humos y calor, aireadores extractores de humos y calor mecánicos; sistemas de presión diferencial (equipos) y suministro de energía.
- Alarmas de humo autónomas, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Chimeneas: conductos, componentes, paredes exteriores, terminales, etc., (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Aislante térmico, (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). Tipo. Espesor.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2 los productos tendrán las siguientes características:

Conductos de admisión: los conductos tendrán sección uniforme y carecerán de obstáculos en todo su recorrido. Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza cada 10 m como máximo en todo su recorrido.

Conductos de extracción para ventilación híbrida: Si los conductos son colectivos no deben servir a más de 6 plantas. Los conductos de las dos últimas plantas deben ser individuales.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, los

conductos de extracción para ventilación mecánica cumplirán:

Cada conducto de extracción, salvo los de la ventilación específica de las cocinas, deberá disponer de un aspirador mecánico situado después de la última abertura de extracción en el sentido del flujo del aire, pudiendo varios conductos de extracción compartir un mismo aspirador mecánico, excepto en el caso de los conductos de los garajes, cuando se exija más de una red.

Los conductos deberán tener un acabado que dificulte su ensuciamiento y serán practicables para su registro y limpieza en la coronación.

Cuando se prevea que en las paredes de los conductos pueda alcanzarse la temperatura de rocío éstos deberán aislarse térmicamente de tal forma que se evite la producción de condensación. Los conductos que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deberán cumplir las condiciones de resistencia a fuego del apartado 3 del DB SI 1.

Los conductos deben ser estancos al aire para su presión de dimensionado.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

El soporte de la instalación de ventilación serán los forjados, sobre los que arrancará el elemento columna hasta el final del conducto, y donde se habrán dejado previstos los huecos de paso con una holgura para poder colocar alrededor del conducto un aislamiento térmico de espesor mínimo de 2 cm, y conseguir que el paso a través del mismo no sea una unión rígida.

Cada tramo entre forjados se apoyará en el forjado inferior.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En el caso de instalación de conductos metálicos, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.1 Aberturas:

Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro deberá colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y se sellarán los extremos en su encuentro con el muro. Los elementos de protección de las aberturas deberán colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.

Cuando los elementos de protección de las aberturas de extracción dispongan de lamas, éstas deberán colocarse inclinadas en la dirección de la circulación del aire.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.2 Conductos de extracción:

Deberá preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deberán proporcionar una holgura perimétrica de 2 cm que se rellenará con aislante térmico.

El tramo de conducto correspondiente a cada planta deberá apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.

En caso de conductos de extracción para ventilación híbrida, las piezas deberán colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15º con transiciones suaves.

Deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.

Las aberturas de extracción conectadas a conductos de extracción se taparán para evitar la entrada de escombros u otros objetos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.4, cuando el conducto para la ventilación específica adicional de las cocinas sea colectivo, cada extractor deberá conectarse al mismo mediante un ramal que desembocará en el conducto de extracción inmediatamente por debajo del ramal siguiente.

Según el CTE DB HR, apartado 3.3.3.3, los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice de reducción acústica, R_A sea al menos 33 dBA, salvo que sean de extracción de humos de garajes en cuyo caso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice de reducción acústica, R_A sea al menos 45 dBA. Asimismo, cuando un conducto de instalaciones colectivas se adose a un elemento de separación vertical, se revestirá de tal forma que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y se

garantice la continuidad de la solución constructiva. En el caso de que dos unidades de uso colindantes horizontalmente compartieran el mismo conducto colectivo de extracción, se cumplirán las condiciones especificadas en el DB HS 3.

Según el CTE DB HS 3, apartado 6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos:

El aspirador híbrido o el aspirador mecánico, en su caso, deberá colocarse aplomado y sujeto al conducto de extracción o a su revestimiento.

El sistema de ventilación mecánica deberá colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.

Los empalmes y conexiones serán estancos y estarán protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.

Según el CTE DB HS 3, apartado 3.2.5, los aspiradores mecánicos y los aspiradores híbridos deberán disponerse en un lugar accesible para realizar su limpieza.

Previo a los extractores de las cocinas se colocará un filtro de grasas y aceites dotado de un dispositivo que indique cuando debe reemplazarse o limpiarse dicho filtro.

Se dispondrá un sistema automático que actúe de forma que todos los aspiradores híbridos y mecánicos de cada vivienda funcionen simultáneamente o bien adoptar cualquier otra solución que impida la inversión del desplazamiento del aire en todos los puntos.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como conductos de ventilación, etc.

Condiciones de terminación

Se revisará que las juntas entre las diferentes piezas están llenas y sin rebabas, en caso contrario se rellenarán o limpiarán.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

- Conducciones verticales:

Disposición: tipos y secciones según especificaciones. Correcta colocación y unión entre piezas.

Aplomado: comprobación de la verticalidad.

Sustentación: correcta sustentación de cada nivel de forjado. Sistema de apoyo.

Aislamiento térmico: espesor especificado. Continuidad del aislamiento.

Aspirador estático: altura sobre cubierta. Distancia a otros elementos. Fijación. Arriostramiento, en su caso.

- Conexiones individuales:

Derivaciones: correcta conexión con pieza especial de derivación. Correcta colocación de la rejilla.

- Aberturas y bocas de ventilación:

Ancho del retranqueo (en caso de estar colocadas en éste).

Aberturas de ventilación en contacto con el exterior: disposición para evitar la entrada de agua.

Bocas de expulsión. Situación respecto de cualquier elemento de entrada de aire de ventilación, del linde de la parcela y de cualquier punto donde pueda haber personas de forma habitual que se encuentren a menos de 10 m de distancia de la boca.

- Bocas de expulsión: disposición de malla antipájaros.
- Ventilación híbrida: altura de la boca de expulsión en la cubierta del edificio.
- Medios de ventilación híbrida y mecánica:

Conductos de admisión. Longitud.

Disposición de las aberturas de admisión y de extracción en las zonas comunes.

- Medios de ventilación natural:

Aberturas mixtas en la zona común de trasteros: disposición.

Número de aberturas de paso en la partición entre trastero y zona común.

Aberturas de admisión y extracción de trasteros: comunicación con el exterior y separación vertical entre ellas.

Aberturas mixtas en almacenes: disposición.

Aireadores: distancia del suelo.

Aberturas de extracción: conexión al conducto de extracción. Distancia a techo. Distancia a rincón o esquina.

Ensayos y pruebas

Prueba de funcionamiento: por conducto vertical, comprobación del caudal extraído en la primera y última conexión individual.

13 - Carpinterías

Descripción

Descripción

Puertas: compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s. Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera, de plástico (PVC) o de vidrio templado.

Ventanas: compuestas de hoja/s fija/s, abatible/s, corredera/s, plegables, oscilobatiente/s o pivotante/s, Podrán ser metálicas (realizadas con perfiles de acero laminados en caliente, conformados en frío, acero inoxidable o aluminio anodizado o lacado), de madera o de material plástico (PVC).

En general: irán recibidas con cerco sobre el cerramiento o en ocasiones fijadas sobre precerco. Incluirán todos los junquillos, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

Celosías: Cerramiento de huecos exteriores formados de piezas, lamas o paneles, anclados directamente a la estructura o a un sistema de elementos verticales y horizontales fijados a la fachada, con objeto de proteger del sol y de las vistas interior de los locales.

Persianas: Cerramientos de huecos de fachada, enrollables, abatibles, correderas o plegables, de accionamiento manual o a motor, para oscurecer y proteger de las vistas el interior de locales.

Barandillas: Defensa compuesta de bastidor (pilastras y barandelas), pasamanos y entrepaño, anclada a elementos resistentes como forjados, soleras y muros, para protección de personas y objetos de riesgo de caída entre zonas situadas a distinta altura.

Rejas: Elementos de seguridad fijos en huecos exteriores constituidos por bastidor, entrepaño y anclajes, para la protección física de ventanas, balcones, puertas y locales interiores contra la entrada de personas extrañas.

Cierres: Cerramientos de seguridad en huecos de fachadas, con cierres plegables, extensibles, enrollables o batientes, ciegos o formando malla, con objeto de impedir el paso a un local.

Criterios de medición y valoración de unidades

Puertas y ventanas: Unidad de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo acristalamiento, herrajes de cierre y de colgar, y accesorios necesarios; así como colocación, sellado, pintura, lacado o barniz en caso de carpintería de madera, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o toldos.

Celosias: Metro cuadrado de celosía, suspendidas por soportes con o sin inclinación, montados sobre perfiles de aluminio o acero. Totalmente instalada, incluso ayudas de albañilería.

Persianas: Unidad o metro cuadrado de hueco cerrado con persiana, totalmente montada, incluyendo todos los mecanismos y accesorios necesarios para su funcionamiento.

Barandillas: Metro lineal incluso pasamanos y piezas especiales, totalmente montado.

Rejas: Metro cuadrado, totalmente terminada y colocada.

Cierres: Unidad o metro cuadrado de cierre, considerándose en ambos casos el cierre totalmente montado y en funcionamiento.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de los productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Puertas y ventanas en general:

Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/ o control de humo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Productos sin características de resistencia al fuego o control de humos (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Herrajes para la edificación. Bisagras de un solo eje. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Herrajes para edificación. Cerraduras y pestillos. Cerraduras, pestillos y cerraderos mecánicos. Requisitos y métodos de ensayo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Según el CTE DB HE 1, apartado 4.1, los productos para huecos y lucernarios se caracterizan mediante los siguientes parámetros:

Parte semitransparente: transmitancia térmica U (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$(adimensional).

Marcos: transmitancia térmica UH,m (W/m2K). Absortividad α en función de su color.

Los acristalamientos cumplirán lo especificado en el pliego 24: Vidrios.

Según el CTE DB HE 1, apartado 2.3, las carpinterías de los huecos (ventanas y puertas), se caracterizan por su permeabilidad al aire (capacidad de paso del aire, expresada en m^3/h, en función de la diferencia de presiones), medida con una sobrepresión de 100 Pa, tendrá unos valores inferiores a los siguientes:

Para las zonas climáticas A y B: 50 $m^3/h\ m^2$;

Para las zonas climáticas C, D y E: 27 $m^3/h\ m^2$.

Precerco, podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios (de material inoxidable). Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

- Puertas y ventanas de madera:

Tableros derivados de la madera para utilización en la construcción (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Junquillos.

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE). Sin alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras. Ejes rectilíneos. Clase de madera. Defectos aparentes. Geometría de las secciones. Cámara de descompresión. Orificios para desagüe. Dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles. La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m^3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Irá protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Puertas y ventanas de acero:

Perfiles de acero laminado en caliente o conformado en frío (protegidos con imprimación anticorrosiva de 15 micras de espesor o galvanizado) o de acero inoxidable (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): tolerancias dimensionales, sin alabeos, grietas ni deformaciones, ejes rectilíneos, uniones de perfiles soldados en toda su longitud. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación, y orificio de desagüe.

Perfiles de chapa para marco: espesor de la chapa de perfiles ó 0,8 mm, inercia de los perfiles.

Junquillos de chapa. Espesor de la chapa de junquillos ò 0,5 mm.

Herrajes ajustados al sistema de perfiles.

- Puertas y ventanas de aluminio (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE)

Perfiles de marco: inercia de los perfiles, los ángulos de las juntas estarán soldados o vulcanizados, dimensiones adecuadas de la cámara o canales que recogen el agua de condensación, orificios de desagüe (3 por metro), espesor mínimo de pared de los perfiles 1,5 mm color uniforme, sin alabeos, fisuras, ni deformaciones, ejes rectilíneos.

Chapa de vierteaguas: espesor mínimo 0,5 mm.

Junquillos: espesor mínimo 1 mm.

Juntas perimetrales.

Cepillos en caso de correderas.

Protección orgánica: fundido de polvo de poliéster: espesor recomendado no inferior a 80 micras.

Protección anódica: espesor de 15 micras en exposición normal y buena limpieza; espesor de 20 micras, en interiores con rozamiento; espesor de 25 micras en atmósferas marina o industrial.

Ajuste de herrajes al sistema de perfiles. No interrumpirán las juntas perimetrales.

- Puertas y ventanas de materiales plásticos:

Perfiles para marcos. Perfiles de PVC. Espesor mínimo de pared en los perfiles 18 mm y peso específico 1,40 gr/cm3 Modulo de elasticidad. Coeficiente redilatación. Inercia de los perfiles. Uniones de perfiles soldados. Dimensiones adecuadas de la cámara que recoge el agua de condensación. Orificios de desagüe. Color uniforme. Sin alabeos, fisuras, ni deformaciones. Ejes rectilíneos.

Burletes perimetrales.

Junquillos. Espesor 1 mm.

Herrajes especiales para este material.

Masillas para el sellado perimetral: masillas elásticas permanentes y no rígidas.

- Puertas de vidrio:

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado

térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Celosía (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE, según el material):

Celosía de piezas: las piezas tendrán la forma adecuada para que con su unión, resulte una superficie perforada que dificulte la visión, pudiendo ser de aluminio anodizado con espesor mínimo de 20 micras en ambiente normal o 25 micras si es ambiente marino, o de acero protegido contra la corrosión.

Celosía de lamas: estará formada por una serie de lamas dispuestas horizontal o verticalmente que pueden ser fijas u orientables, de fibrocemento, aluminio, PVC, acero, madera, etc.

- Las lamas no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones o cualquier otro defecto apreciable a simple vista y serán lo suficientemente rígidas como para no entrar en vibración bajo el efecto de cargas de viento.

Celosía de paneles: estará formada por una serie de paneles de aluminio anodizado.

El aluminio tendrá una protección anódica mínima de 20 micras en exteriores y 25 en ambientes marinos.

Ensayos: medidas y tolerancias (inercia del perfil). Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lotes: 50 unidades de celosía o fracción.

- Anclaje a fachada:

En caso de celosía de piezas, lamas, o paneles, éstos se unirán a un soporte para su anclaje a fachada.

- Persiana (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE): podrá ser enrollable, abatibles, correderas o plegables. La persiana estará formada por lamas de madera, aluminio o PVC, siendo la lama inferior más rígida que las restantes.

Lamas de madera: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Humedad: inferior a 8% en zona interior y a 12% en zona litoral. Dimensiones. Inercia. Nudos. Fendas y acebolladuras. Peso específico. Dureza.

Lamas de aluminio: espesores y dimensiones: altura máxima 6 cm, anchura mínima 1,10 cm. Anodizado: 20 micras en exteriores, 25 micras en ambiente marino. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Lamas de PVC: peso específico: mínimo 1,40 gr/cm3. Espesor del perfil: mínimo 1 mm.

- Guía: los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o aluminio anodizado y de espesor mínimo 1 mm.
- Sistema de accionamiento.

En caso de sistema de accionamiento manual:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero o aluminio, protegidos contra la corrosión, o de PVC.

La cinta será de material flexible con una resistencia a tracción cuatro veces superior al peso de la persiana.

En caso de sistema de accionamiento mecánico:

El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana.

La polea será de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El cable estará formado por hilos de acero galvanizado, e irá alojado en un tubo de PVC rígido.

El mecanismo del torno estará alojado en caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido.

- Caja de persiana: en cualquier caso la caja de persiana estará cerrada por elementos resistentes a la humedad, de madera, chapa metálica u hormigón, siendo practicable desde el interior del local. Asimismo serán estancas al aire y al agua de lluvia y se dotarán de un sistema de bloqueo desde el interior, en puntos donde se precise tomar medidas contra el robo. No constituirá puente térmico.

- Barandillas:
- Bastidor:

Los perfiles que conforman el bastidor podrán ser de acero galvanizado, aleación de aluminio anodizado, etc.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Pasamanos:

Reunirá las mismas condiciones exigidas a la barandillas; en caso de utilizar tornillos de fijación, por su posición, quedarán protegidos del contacto directo con el usuario.

- Entrepaños:

Los entrepaños para relleno de los huecos del bastidor podrán ser de polimetacrilato, poliéster reforzado con fibra de vidrio, PVC, fibrocemento, etc., con espesor mínimo de 5 mm; asimismo podrán ser de vidrio (armado, templado o laminado), etc.

- Anclajes:

Los anclajes podrán realizarse mediante:

Placa aislada, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del

borde del forjado no menos de 10 cm y para fijación de barandales a los muros laterales.

Pletina continua, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, coincidiendo con algún elemento prefabricado del forjado.

Angular continuo, en barandillas de acero para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm, o se sitúen en su cara exterior.

Pata de agarre, en barandillas de aluminio, para fijación de las pilastras cuando sus ejes disten del borde del forjado no menos de 10 cm.

- Pieza especial, normalmente en barandillas de aluminio para fijación de pilastras, y de barandales con tornillos.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

- Rejas:
- Bastidor: elemento estructural formado por pilastras y barandales. Trasmite los esfuerzos a los que es sometida la reja a los anclajes.

Perfiles laminados en caliente de acero y chapas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Perfiles huecos de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Entrepaño: conjunto de elementos lineales o superficiales de cierre entre barandales y pilastras.
- Sistema de anclaje:

Empotrada (patillas).

Tacos de expansión y tirafondos, etc.

- Cierres:

Según Rite, apartado IT 3.8.4, los edificios y locales con acceso desde la calle dispondrán de un sistema de cierre de puertas adecuado, el cual podrá consistir en un sencillo brazo de cierre automático, con el fin de impedir que estas permanezcan abierta permanentemente para impedir la perdida de energia al exterior.

Los componentes cumplirán las siguientes condiciones según el tipo de cierre:

- En caso de cierre plegable, cada hoja estará formada por chapa de acero, de 0,80 mm de espesor mínimo, galvanizado o protegido contra la corrosión y el cerco estará formado por un perfil en L de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- En caso de cierre extensible, los elementos verticales, las tijeras y las guías superior e inferior estarán formados por perfiles de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.
- En caso de cierre enrollable, los perfiles en forma de U que conformen la guía, serán de acero galvanizado o protegido contra la corrosión y de espesor mínimo 1 mm, y dimensiones en función de la anchura del hueco. Tanto en caso de accionamiento manual como mecánico, el eje fijo y los tambores recuperadores serán de material resistente a la humedad. Los elementos de cerramiento exteriores de la caja de enrollamiento serán resistentes a la humedad, pudiendo ser de madera, chapa metálica, hormigón o cerámicos.

El tipo articulado estará formado por lamas de fleje de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

El tipo tubular estará formado por tubos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 16 mm de diámetro y 1 mm de espesor; la unión entre tubos se hará por medio de flejes de acero galvanizado o protegido contra la corrosión, de 0,80 mm de espesor.

El tipo malla estará formado por redondos de acero galvanizado o protegido contra la corrosión.

- Persianas (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Perfiles laminados y chapas de acero (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Tubos de acero galvanizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Perfiles de aluminio anodizado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).
- Perfiles de madera (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

El almacenamiento en obra de los productos será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Puertas y ventanas:

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Celosias y rejas:

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

Persianas:

La fachada estará terminada y el aislamiento colocado.

Los huecos de fachada estarán terminados, incluso el revestimiento interior, el aislamiento y la carpintería.

Barandillas:

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Cierres:

En caso de cierre enrollable, se comprobará la altura del hueco para dejar el espacio suficiente para su enrollamiento.

Los enlucidos no sobresaldrán en jambas y dintel para que no rocen con la hoja del cierre, dañándola.

Se comprobará que el pavimento esté a nivel y limpio, para obtener un cerramiento correcto.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

En general:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

En caso de celosías de lamas, los elementos de unión con el soporte, serán de material compatible con el de la lama y protegidos contra la corrosión.

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

En lo referenta a persianas, barandillas, rejas y cierres, se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.

Aluminio con: plomo y cobre.

Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.

Plomo con: cobre y acero inoxidable.

Cobre con: acero inoxidable.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Puertas y ventanas

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso

el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel…etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

Los acristalamientos cumplirán lo especificado en el pliego 24

Celosias:

En caso de celosía de piezas, éstas se fijarán a los elementos de soporte, cuidando que no queden holguras que puedan producir vibraciones.

En caso de celosía de lamas, el soporte se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que queden completamente aplomados. Las lamas se fijarán al soporte procurando que no existan holguras en la unión que den lugar a vibraciones.

En caso de celosía de paneles, la estructura se fijará a la fachada mediante el anclaje de sus elementos cuidando que queden aplomados. Los paneles se fijarán a la estructura de soporte.

Persianas:

En caso de persiana enrollable:

Se situarán y aplomarán las guías, fijándose al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas.

Estarán provistas, para su fijación, de perforaciones o patillas equidistantes. Las patillas tendrán un espesor mayor a 1 mm y una longitud de 10 cm como mínimo. Tendrán 3 puntos de fijación para alturas no mayores de 250 cm, 4 puntos para alturas no mayores de 350 cm y 5 para alturas mayores. Los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo. Las guías estarán separadas como mínimo 5 cm de la carpintería y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento.

Se introducirán en las guías la persiana y entre éstas y las lamas habrá una holgura de 5 mm.

El rodillo se unirá a la polea y se fijará, mediante anclaje de sus soportes a las paredes de la caja de enrollamiento cuidando que quede horizontal.

El mecanismo de enrollamiento automático, se fijará al paramento en el mismo plano vertical que la polea y a 80 cm del suelo.

La cinta se unirá en sus extremos con el mecanismo de enrollamiento automático y la polea, quedando tres vueltas de reserva cuando la persiana esté cerrada.

La lama superior de la persiana, estará provista de cintas, para su fijación al rodillo. La lama inferior será más rígida que las restantes y estará provista de dos topes a 20 cm de los extremos para impedir que se introduzca totalmente en la caja de enrollamiento.

En caso de persiana de celosía:

Si es corredera, las guías se fijarán adosadas al muro y paralelas a los lados del hueco, mediante tornillos o patillas. Los herrajes de colgar y los pivotes guía se fijarán a la persiana a 5 cm de los extremos.

Si es abatible, el marco se fijará al muro mediante tornillos o patillas, con dos puntos de fijación como mínimo cada lado del marco.

Si es plegable, las guías se colocarán adosadas o empotradas en el muro y paralelas entre sí, fijándose mediante tornillos o patillas. Se colocarán herrajes de colgar cada dos hojas de manera que ambos queden en la misma vertical.

Barandillas, rejas y cierres:

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes de las barandillas son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes de las barandillas se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Presentada la barandilla o reja sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.

El anclaje al muro de la reja será estable y

resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

En cualquier caso, el cierre quedará en el nivel y el plano previstos, dispondrá de topes fijados al paramento para evitar golpes al abrirlo; así mismo, los mecanismos de deslizamiento garantizarán un accionamiento suave y silencioso. Las guías se fijarán al paramento con anclajes galvanizados, con una distancia entre ellos menor o igual de 50 cm y a los extremos inferior a 30 cm. La holgura entre el pavimento y la hoja será inferior a 10 mm. La guía tendrá 3 puntos de fijación para alturas inferiores a 250 cm, 4 puntos para alturas inferiores a 350 cm y 5 puntos para alturas mayores; los puntos de fijación extremos distarán de éstos 25 cm como máximo.

En caso de cierre plegable, la unión entre hojas y cerco se hará mediante dos pernios o bisagras soldadas en sus lados verticales, a 15 cm de los extremos. El cerco estará provisto de dos patillas de 5 cm de longitud, separadas 25 cm de los extremos, y se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomado.

En caso de cierre extensible, los elementos verticales estarán unidos entre sí en tres puntos, dos a 10 cm de los extremos y otro en el centro. Las guías superior e inferior tendrán como mínimo dos puntos de fijación, quedando paralelas entre sí, a los lados del hueco y en el mismo plano vertical; asimismo estarán separadas 5 cm como mínimo de la carpintería.

En caso de cierre enrollable, la guía se fijará al muro mediante atornillado o anclaje de sus patillas cuidando que quede aplomada; podrán colocarse empotradas o adosadas al muro y separadas 5 cm como mínimo de la carpintería. Penetrará 5 cm en la caja de enrollamiento. Se introducirá el cierre enrollable en las guías y se fijará mediante tornillos a los tambores del rodillo, cuidando que quede horizontal. El sistema de accionamiento se fijará a las paredes de la caja de enrollamiento mediante anclaje de sus soportes, cuidando que quede horizontal; el eje estará separado 25 cm de la caja de enrollamiento.

Tolerancias admisibles

Puertas y ventanas:

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Celosías:

- Celosía de piezas colocada, de paneles o de lamas:

Planeidad. No presentará variaciones superiores a 5 mm/m.

Desplome. No presentará variaciones superiores a 3 mm/m.

Cierres:

- En general:

La horizontalidad no presentará variaciones superiores a ± 1 mm en 1 m.

El desplome de las guías no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.

El plano previsto respecto a las paredes no presentará variaciones superiores a ± 2 mm en 1 m.

La holgura hoja-solado no será inferior a 2 mm.

- En caso de cierre plegable:

Colocación del cerco: fijación defectuosa. Desplome de 2 mm en 1 m.

- En caso de cierre extensible:

Colocación del cierre: fijación defectuosa. Separación de la carpintería inferior a 5 cm.

Condiciones de terminación

Puertas y ventanas:

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Celosías:

La celosía quedará plana y aplomada.

Persianas:

La persiana quedará aplomada, ajustada y limpia.

Barandillas:

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Rejas:

La reja quedará aplomada y limpia.

Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

- **Control de ejecución**

Puertas y ventanas:

- Carpintería exterior.

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas y ventanas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm por m en puertas y 4 mm por m en ventanas.

Puertas y ventanas de material plástico: estabilidad dimensional longitudinal de la carpintería inferior a más menos el 5%.

Puertas de vidrio: espesores de los vidrios.

Preparación del hueco: replanteo. Dimensiones. Se fijan las tolerancias en límites absorbibles por la junta. Si hay precerco, carece de alabeos o descuadres producidos por la obra. Lámina impermeabilizante entre antepecho y vierteaguas. En puertas balconeras, disposición de lámina impermeabilizante. Vaciados laterales en muros para el anclaje, en su caso.

Fijación de la ventana: comprobación y fijación del cerco. Fijaciones laterales. Empotramiento adecuado. Fijación a la caja de persiana o dintel. Fijación al antepecho.

Sellado: en ventanas de madera: recibido de los cercos con argamasa o mortero de cemento. Sellado con masilla. En ventanas metálicas: fijación al muro. En ventanas de aluminio: evitar el contacto directo con el cemento o la cal mediante precerco de madera, o si no existe precerco mediante pintura de protección (bituminosa). En ventanas de material plástico: fijación con sistema de anclaje elástico. Junta perimetral entre marco y obra ò 5 mm. Sellado perimetral con masillas elásticas permanentes (no rígida).

Según CTE DB SUA 1, apartado 5. Los acristalamientos exteriores cumplen lo especificado para facilitar su limpieza desde el interior o desde el exterior.

Según CTE DB SI 3 punto 6. Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de > 50 personas, cumplen lo especificado en dicho punto

Según CTE DB HE 1, apartado 2.3. Está garantizada la estanquidad a la permeabilidad al aire.

Comprobación final: según CTE DB SUA 2, apartado 1.4. Las superficies acristaladas que puedan confundirse con puertas o aberturas, y puertas de vidrio sin tiradores o cercos, estarán señalizadas. Según CTE DB SUA 2, apartado2. Si existe una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos la distancia hasta el objeto fijo más próximo es como mínimo 20 cm. Según el CTE DB SI 3, apartado 6. Los siguientes casos cumplen lo establecido en el DB: las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas. Las puertas giratorias, excepto cuando sean automáticas y dispongan de un sistema que permita el abatimiento de sus hojas en el sentido de la evacuación, incluso en el de fallo de suministro eléctrico.

- Carpintería interior:

Puntos de observación:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado se retirarán o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Puertas de madera: desplome máximo fuera de la vertical: 6 mm.

Comprobación proyecto: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.1. Altura libre de paso en zonas de circulación, en zonas de uso restringido y en los umbrales de las puertas la altura libre.

Replanteo: según el CTE DB SUA 2, apartado 1.2. Barrido de la hoja en puertas situadas en pasillos de anchura menor a 2,50 m. En puertas de vaivén, percepción de personas a través de las partes transparentes o translúcidas.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SUA 2, apartado 1.3: superficies acristaladas en áreas con riesgo de impacto. Partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras. Superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas. Puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas. Puertas correderas de accionamiento manual.

Las puertas que disponen de bloqueo desde el interior cumplen lo establecido en el CTE DB SUA 3.

En los siguientes casos se cumple lo establecido en el CTE DB SI 1: puertas de comunicación de las zonas de riesgo especial con el resto con el resto del edificio. Puertas de los vestíbulos de independencia.

Según el CTE DB SI 3, apartado 4, dimensionado y condiciones de puertas y pasos, puertas de salida de recintos, puertas situadas en recorridos de evacuación y previstas como salida de planta o de edificio.

Fijación y colocación: holgura de hoja a cerco inferior o igual a 3mm. Holgura con pavimento. Número de pernios o bisagras.

Mecanismos de cierre: tipos según especificaciones de proyecto. Colocación. Disposición de condena por el interior (en su caso).

Acabados: lacado, barnizado, pintado.

Celosías:

Celosía de lamas y paneles: anclaje estructura soporte. Fijación de las piezas. No existirán holguras.

Persianas:

Puntos de observación.

Se prestará especial cuidado en la ejecución

de las cajas de persiana, debido a los puentes térmicos que se pueden crear, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

- Disposición y fijación.

Situación y aplomado de las guías: penetración en la caja, 5 cm. Separación de la carpintería, 5 cm como mínimo.

Fijación de las guías.

Caja de persiana: fijación de sus elementos al muro. Estanquidad de las juntas de encuentro de la caja con el muro. Aislante térmico.

- Comprobación final.

Sistema de bloqueo desde el interior, en su caso.

Lama inferior más rígida con topes que impidan la penetración de la persiana en la caja.

Barandillas:

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de la barandilla.

Comprobación de la altura y entrepaños (huecos).

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Rejas:

Puntos de observación.

Disposición y fijación:

Aplomado y nivelado de rejas.

Comprobación de la altura y de entrepaños.

Sellado o recebado con mortero del encuentro de la reja con el elemento donde se ancle.

Comprobación de la fijación (anclaje) según especificaciones del proyecto.

Cierres:

Puntos de observación.

En general, se cumplen las tolerancias admisibles.

En caso de cierre plegable: comprobación de la fijación defectuosa de los elementos de giro en la colocación del cierre.

En caso de cierre extensible: comprobación de la fijación y situación de las guías (fijación, horizontalidad, paralelismo).

Ensayos y pruebas

Puertas y ventanas:

- Carpintería exterior:

Prueba de funcionamiento: funcionamiento de la carpintería.

Prueba de escorrentía en puertas y ventanas de acero, aleaciones ligeras y material plástico: estanqueidad al agua. Conjuntamente con la prueba de escorrentía de fachadas, en el paño mas desfavorable.

- Carpintería interior:

Prueba de funcionamiento: apertura y accionamiento de cerraduras.

Persianas:

Accionamiento de la persiana. Subida, bajada y fijación a una altura.

Barandillas:

Según el CTE DB SE AE, apartado 3.2. Se comprobará que las barreras de protección tengan resistencia y rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en dicho apartado, en función de la zona en que se encuentren. La fuerza se aplicará a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura.

Las barreras de protección situadas delante de asientos fijos, resistirán una fuerza horizontal en el borde superior de 3 kN/m y simultáneamente con ella, una fuerza vertical uniforme de 1,0 kN/m, como mínimo, aplicada en el borde exterior.

En las zonas de tráfico y aparcamiento, los parapetos, petos o barandillas y otros elementos que delimiten áreas accesibles para los vehículos resistirán una fuerza horizontal, uniformemente distribuida sobre una longitud de 1 m, aplicada a 1,2 m de altura sobre el nivel de la superficie de rodadura o sobre el borde superior del elemento si éste está situado a menos altura, cuyo valor característico se definirá en el proyecto en función del uso específico y de las características del edificio, no siendo inferior a qk = 50 kN.

Conservación y mantenimiento

Puertas y ventanas:

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

Celosías y persianas:

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas.

En caso de celosía de piezas, de lamas y de paneles, no se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañarla.

Las persianas se protegerán adecuadamente.

Barandillas:

Las barreras de protección no se utilizarán como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de cargas.

Se revisarán los anclajes hasta su entrega y se mantendrán limpias.

Rejas:

Las rejas no se utilizarán en ningún caso como apoyo de andamios, tablones ni elementos destinados a la subida de muebles o cargas.

Las rejas se mantendrán limpias y se protegerán adecuadamente.

No se someterán a esfuerzos para los que no han sido diseñadas y puedan dañarlas.

14 - Pinturas

Descripción

Descripción

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la del marcado CE cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosivo (de efecto barrera o protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, imprimación previa impermeabilización de muros, juntas y sobre hormigones de limpieza o regulación y las cimentaciones, etc.
- Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

Medio de disolución: agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.); disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).

Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).

Pigmentos.

Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

En la recepción de cada pintura se comprobará, el etiquetado de los envases, en donde deberán aparecer: las instrucciones de uso, la capacidad del envase, el sello del fabricante.

Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su aplicación se realizará dentro del periodo de vida útil del producto y en el tiempo indicado para su aplicación, de modo que la protección quede totalmente terminada en dichos plazos, según el CTE DB SE A apartado 3 durabilidad.

Las pinturas se almacenarán de manera que no soporten temperaturas superiores a 40ºC, y no se utilizarán una vez transcurrido su plazo de caducidad, que se estima en un año.

Los envases se mezclarán en el momento de abrirlos, no se batirá, sino que se removerá.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Según el CTE DB SE A apartado 10.6.1, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se

considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
- Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.

sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.

sobre metal: pintura al esmalte.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Proceso de ejecución

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
- Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
- Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
- Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.
- Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
- Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
- Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
- Laca nitrocelulósica: en caso de que el

soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
- Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
- Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

Condiciones de terminación

- Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
- Pintura al temple: podrá tener los acabados lisos, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Se comprobará que se ha ejecutado correctamente la preparación del soporte (imprimación selladora, anticorrosivo, etc.), así como la aplicación del número de manos de pintura necesarios.

Conservación y mantenimiento

Se comprobará el aspecto y color, la inexistencia de desconchados, embolsamientos y falta de uniformidad, etc., de la aplicación realizada.

15 - Instalaciones de telecomunicaciones

Descripción

Descripción

Antenas de televisión y radio:

Una antena es un dispositivo generalmente metálico capaz de radiar y recibir ondas de radiodifusión sonora y de televisión (terrestre o satélite) que adapta la entrada/ salida del receptor/ transmisor al medio.

Convierte la onda guiada por la línea de transmisión (el cable o guía de onda) en ondas electromagnéticas que se pueden transmitir por el espacio libre.

Existen diferentes tipos de antena en función del modo de radiación.

Telecomunicación por cable:

La instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones está destinada a proporcionar el acceso al servicio de telecomunicación por cable, desde la red de alimentación de los diferentes operadores del servicio, hasta las tomas de los usuarios.

Telefonía:

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la acometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

Criterios de medición y valoración de unidades

La medición y valoración de la instalación de antenas, instalación de telecomunicación por cable o instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables coaxiales, cables telefónicos, tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación, arquetas, registros, tomas de usuario, etc., se medirán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 401/2003: arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma y, en el anexo I, para la instalación de antenas de RTV; en el anexo III, para instalación de telecomunicación por cable y en el anexo II, para instalación de telefonía.

Instalación de antenas de RTV:

- Equipo de captación.

Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.

Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras, etc., deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.

Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.

Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

- Equipamiento de cabecera.

Canalización de enlace.

Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipo amplificador.

Cajas de distribución.

Cable coaxial.

- Red.

Red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.

Punto de acceso al usuario. (PAU)

Toma de usuario (BAT), con registros de terminación de red.

- Registros.

Instalación de telecomunicación por cable:

- Red de alimentación:

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta el recinto principal dentro del recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica el punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos:

Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución.

Conjunto de cables (coaxiales) y demás elementos que van desde el registro principal situado en el RITI y, a través de las canalizaciones principal, secundaria e interior de usuario; y apoyándose en los registros secundarios y de terminación de la red, llega hasta los registros de toma de los usuarios.

- Elementos de conexión:

Punto de distribución final (interconexión).

Punto de terminación de la red (punto de acceso al usuario) de los servicios de difusión de televisión y teléfono, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda. Este punto podrá ser, punto de conexión de servicios, una toma de usuario o un punto de conexión de una red privada de usuario.

La infraestructura común para el acceso a los servicios de telecomunicaciones por cable podrá no incluir inicialmente el cableado de la red de distribución, caso de incluirlo se tendrá en cuenta que desde el repartidor de cada operador (en el registro principal), partirá un solo cable en red interior.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo III del Real Decreto 401/2003.

Instalación de telefonía:

- Red de alimentación:

Enlace mediante cable:

Arqueta de entrada y registro de enlace.

Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.

Enlace mediante medios radioeléctricos:

Elementos de captación, situados en cubierta.

Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS).

Equipos de recepción y procesado de dichas señales.

Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

- Red de distribución:

Conjunto de cables multipares, (pares sueltos hasta 25), desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico ignífuga. Cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

- Red de dispersión:

Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + red digital de servicios integrados). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso de que la red de dispersión sea exterior, la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

- Red interior de usuario.

Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores; para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario (PAU) y bases de acceso terminal (BAT).

Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 401/2003, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI), en el caso que esta exista.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

Instalación de antenas de RTV: Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, al que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil perfectamente aplomado, sobre el que se montarán las diferentes antenas. (No se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección).

El equipamiento de cabecera irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno. El resto de la

instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Instalaciones de telecomunicación por cable y de telefonía: El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Las tuberías de fontanería deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalaciones de telecomunicaciones, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 401/2003, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación de telefonía, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 401/2003, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas y cohexistencia de una RSDI con otros servicios.

Proceso de ejecución

- **Ejecución**

Instalación de antenas de RTV:

Se fijará el mástil al elemento resistente de la cubierta mediante piezas de fijación y perfectamente aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo una distancia mínima de 5 m entre los mástiles o torretas de antena y el mástil u obstáculo más proximo, colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la última antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m. La altura máxima del mástil será de 6 m. Para alturas superiores se utilizarán torretas.

Las antenas y elementos del sistema captador de señales soportarán una velocidad del viento de 130 km/h (para sistemas situados a menos de 20 m del suelo) y de 150 km/h (para sistemas situados a más de 20 m del suelo).

El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena, discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros. A partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizará la conexión de puesta a tierra del mástil, con conductor de 25 mm² mínimo de sección.

Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución adosándolo empotrándolo al paramento vertical en todo su contorno; se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal en ángulos no mayores de 90º.

Para edificios en altura la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o en superficie, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de

conexión necesarios; quedará cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico; o bien mediante empotramiento en el muro de una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red de dispersión se ejecutará a través de tubos o canaletas hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a las tomas de usuario.

En los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), según el CTE DB HR, apartado 5.1.1.1, las rozas realizadas para el paso de instalaciones deben retacarse con mortero de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto. El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.

Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.

Los tubos - cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectará mediante el cable coaxial con las cajas de toma.

Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas con materiales que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

Instalación de telecomunicación por cable y de telefonía:

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos; su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con conductos de 63 mm de diámetro, para servicios de TLCA (telecomunicación por cable) y para servicios de TB+RDSI (telefonía básica + red digital de servicios integrados), en número mínimo, en función del número de PAU del inmueble, indicado en el anexo IV del RD 401/2003, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace hasta el RITI con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial, o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados). Esta canalización de enlace se podrá ejecutar con tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán con grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA; se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal para TLCA, tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos derivadores y distribuidores que proporcionan las señales a los distintos usuarios y para TB+RDSI, tendrá las dimensiones suficientes para alojar las regletas del punto de interconexión, así como las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, y se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal. Si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Para edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido de 50 mm de diámetro, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación y su dimensionamiento (nº de tubos o canales para TLCA y para TB+RDSI) irá en función del número de PAU del inmueble, según se indica en el anexo IV del RD 401/2003.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien

empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

En la instalación de telecomunicación por cable, la red secundaria se ejecutará a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; posteriormente se unirán los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

En la instalación de telefonía, se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se ha indicado partiendo desde el registro principal.

Según el CTE DB SI-1, apartado 3, la resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, conducciones, etc.

Condiciones de terminación

Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.

Se procederá al montaje de los equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto del paramento.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Instalación de antenas de RTV:

- Equipo de captación:
  Anclaje y verticalidad del mástil.
  Situación de las antenas en el mástil.
- Equipo de amplificación y distribución:
  Sujeción del armario de protección.
  Verificación de la existencia de punto de luz y base y clavija para la conexión del alimentador.
  Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
  Conexión con la caja de distribución.
- Canalización de distribución:
  Comprobación de la existencia de tubo de protección.
- Cajas de derivación y de toma:
  Conexiones con el cable coaxial.
  Altura de situación de la caja y adosado de la tapa al paramento.

Instalación de telecomunicación por cable y de telefonía:

Fijación de canalizaciones y de registros.
Profundidad de empotramientos.
Penetración de tubos en las cajas.
Enrase de tapas con paramentos.
Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión…

Ensayos y pruebas

Instalación de antenas de RTV:
Uso de la instalación.
Comprobación de los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 401/2003.

Instalación de telecomunicación por cable:
Uso de la canalización.
Existencia de hilo guía.

Instalación de telefonía:
Pruebas de servicio:

- Requisitos eléctricos:
  Según punto 6 anexo II del Real Decreto 401/2003.
- Uso de la canalización:
  Existencia de hilo guía.

Conservación y mantenimiento

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

16 - Vidrios

Descripción

Descripción

Según el CTE DB HE 1, apartado Terminología, los huecos son cualquier elemento semitransparente de la envolvente del edificio, comprendiendo las puertas y ventanas acristaladas. Estos acristalamientos podrán ser:

- Vidrios sencillos: una única hoja de vidrio, sustentada a carpintería o fijada directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Monolíticos:

Vidrio templado: compuestos de vidrio impreso sometido a un tratamiento térmico, que les confiere resistencia a esfuerzos de origen mecánico y térmico. Podrán tener después del templado un ligero mateado al ácido o a la arena.

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas.

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos.

Vidrio de capa: vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Laminados: compuestos por dos o más hojas de vidrio unidas por láminas de butiral, sustentados con perfil conformado a carpintería o fijados directamente a la estructura portante. Pueden ser:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, acústicas, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

- Vidrios dobles: compuestos por dos vidrios separados por cámara de aire deshidratado, sustentados con perfil conformado a carpintería, o fijados directamente a la estructura portante, consiguiendo aislamiento térmico y acústico. Pueden ser:

Vidrios dobles: pueden estar compuestos por dos vidrios monolíticos o un vidrio monolítico con un vidrio laminado.

Vidrios dobles bajo emisivos: pueden estar compuestos por un vidrio bajo emisivo con un vidrio monolítico o un vidrio bajo emisivo con un vidrio laminado.

- Vidrios sintéticos: compuestos por planchas de policarbonato, metacrilato, etc., que con distintos sistemas de fijación constituyen cerramientos verticales y horizontales, pudiendo ser incoloras, traslúcidas u opacas.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cuadrado, medida la superficie acristalada totalmente terminada, incluyendo sistema de fijación, protección y limpieza final.

Prescripciones sobre los productos

Características y recepción de los productos que se incorporan a las unidades de obra

La recepción de los productos, equipos y sistemas se realizará conforme se desarrolla en la Parte II, Condiciones de Recepción de productos. Este control comprende el control de la documentación de los suministros (incluida la correspondiente al marcado CE, cuando sea pertinente), el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad y el control mediante ensayos.

- Vidrio, podrá ser:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de capa (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Unidades de vidrio aislante (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio borosilicatado (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente (ver Parte II, Relación de productos

con marcado CE).

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE).

- Galces y junquillos: resistirán las tensiones transmitidas por el vidrio. Serán inoxidables o protegidos frente a la corrosión. Las caras verticales del galce y los junquillos encarados al vidrio, serán paralelas a las caras del acristalamiento, no pudiendo tener salientes superiores a 1 mm. Altura del galce, (teniendo en cuenta las tolerancias dimensionales de la carpintería y de los vidrios, holguras perimetrales y altura de empotramiento), y ancho útil del galce (respetando las tolerancias del espesor de los vidrios y las holguras laterales necesarias. Los junquillos serán desmotables para permitir la posible sustitución del vidrio.
- Calzos: podrán ser de madera dura tratada o de elastómero. Dimensiones según se trate de calzos de apoyo, perimetrales o laterales. Imputrescibles, inalterables a temperaturas entre -10ºC y +80ºC, compatibles con los productos de estanqueidad y el material del bastidor.
- Masillas para relleno de holguras entre vidrio y galce y juntas de estanqueidad (ver Parte II, Relación de productos con marcado CE):

Masillas que endurecen: masillas con aceite de linaza puro, con aceites diversos o de endurecimiento rápido.

Masillas plásticas: de breas de alquitrán modificadas o betunes, asfaltos de gomas, aceites de resinas, etc.

Masillas elásticas: “Thiokoles” o “Siliconas”.

Masillas en bandas preformadas autoadhesivas: de productos de síntesis, cauchos sintéticos, gomas y resinas especiales.

Perfiles extrusionados elásticos: de PVC, neopreno en forma de U, etc.

En acristalamientos formados por vidrios sintéticos:

- Planchas de policarbonato, metacrilato (de colada o de extrusión), etc.: resistencia a impacto, aislamiento térmico, nivel de transmisión de luz, transparencia, resistencia al fuego, peso específico, protección contra radiación ultravioleta.
- Base de hierro troquelado, goma, clips de fijación.
- Elemento de cierre de aluminio: medidas y tolerancias. Inercia del perfil. Espesor del recubrimiento anódico. Calidad del sellado del recubrimiento anódico.
- Producto aislante acustico: Deberá cumplir con las caracteristicas exigidas en el DB HR apartado 4.1

Los productos se conservarán al abrigo de la humedad, sol, polvo y salpicaduras de cemento y soldadura. Se almacenarán sobre una superficie plana y resistente, alejada de las zonas de paso. En caso de almacenamiento en el exterior, se cubrirán con un entoldado ventilado. Se repartirán los vidrios en los lugares en que se vayan a colocar: en pilas con una altura inferior a 25 cm, sujetas por barras de seguridad; apoyados sobre dos travesaños horizontales, protegidos por un material blando; protegidos del polvo por un plástico o un cartón.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Características técnicas de cada unidad de obra

- **Condiciones previas: soporte**

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

En caso de vidrios sintéticos, éstos se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

- **Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos**

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Proceso de ejecución

Ejecución

- Acristalamientos en general:

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.

- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán para equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

- Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

- Acristalamiento formado por vidrios sintéticos:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de

0,1 N/mm^2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

- Acristalamiento formado por vidrios templados:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SUA 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Control de ejecución, ensayos y pruebas

Control de ejecución

Puntos de observación.

Dimensiones del vidrio: espesor especificado ± 1 mm. Dimensiones restantes especificadas ± 2 mm.

Vidrio laminado: en caso de hojas con diferente espesor, la de mayor espesor al interior.

Perfil continuo: colocación, tipo especificado, sin discontinuidades.

Calzos: todos colocados correctamente, con tolerancia en su posición 4 cm.

Masilla: sin discontinuidades, agrietamientos o falta de adherencia.

Sellante: sección mínima de 25 mm^2 con masillas plásticas de fraguado lento y 15 mm^2 las de fraguado rápido.

En vidrios sintéticos, diferencia de longitud entre las dos diagonales del acristalamiento (cercos 2 m): 2.5 mm.

Conservación y mantenimiento

En general, los acristalamientos formados por vidrios simples, dobles, laminados y templados se protegerán con las condiciones adecuadas para evitar deterioros originados por causas químicas (impresiones producidas por la humedad, caída de agua o condensaciones) y mecánicas (golpes, ralladuras de superficie, etc.).
En caso de vidrios sintéticos, una vez colocados, se protegerán de proyecciones de mortero, pintura, etc.

17 - Gestión de residuos

Descripción

Descripción

Según el artículo 3 de la Ley 10/1998, de Residuos, Gestión es la recogida, el almacenamiento, el trasporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

Según el artículo 2 del RD 105/2008, se entiende por Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia y objeto que se genere en una obra de construcción o demolición, perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/1998, de Residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en la Lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

Además de éstas se tendrán en cuenta el resto de definiciones contenidas en el artículo 3 de la Ley 10/1998 y en el artículo 2 del RD 105/2008.

Criterios de medición y valoración de unidades

Se realizará un coste de la gestión por m³ de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la Lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

Además podrán establecerse otros costes de gestión tales como alquileres, dispositivos de almacenamiento, etc.

Prescripciones sobre los productos

Características de los residuos de construcción y demolición que se generan en la obra

Según el artículo 2 del RD 105/2008, se entiende por Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia y objeto que se genere en una obra de construcción o demolición, perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anejo de la Ley 10/1998, de Residuos, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse. En todo caso tendrán esta consideración los que figuren en la Lista europea de residuos, publicada por Orden MAM/304/2002.

Se entiende por Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

La utilización de residuos inertes en obras de restauración, acondicionamiento o relleno, cumplirá lo indicado en el artículo 13 del RD 105/2008.

Según el artículo 3 de la Ley 10/1998, se entiende por Residuos peligrosos: aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el RD 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.

Según el artículo 3 del RD 105/2008, éste será de aplicación a los residuos de construcción y demolición definidos en el artículo 2 del mismo, con excepción de:

-Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

- Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

- Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A los residuos que se generen en obras de construcción o demolición y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación este real decreto en aquellos aspectos no contemplados en aquella legislación.

Según el artículo 8 del RD 105/2008, los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos (según Anejo 15 de la EHE-08) y legales para el uso a que se destinen.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Según el artículo 5 del RD 105/2008, el poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra

Almacenamiento, manejo, separación y valorización de gestión de los residuos en la obra

Obligaciones del productor (promotor) de residuos de construcción y demolición, según el artículo 4 del RD 105/2008:

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1.º Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.

2.º Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3.º Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

4.º Las medidas para la separación de los residuos en obra.

5.º Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

6.º Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7.º Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en este real decreto y, en particular, en el estudio de gestión de residuos de la obra o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) En el caso de obras sometidas a licencia urbanística, constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

Obligaciones del poseedor (contratista) de residuos de construcción y demolición, según el artículo 5 del RD 105/2008:

1. Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

2. El poseedor de residuos de

construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

3. La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

4. El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

5. 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:

Hormigón: 80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.
Metal: 2 t.
Madera: 1 t.
Vidrio: 1 t.
Plástico: 0,5 t.
Papel y cartón: 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

6. El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos generados, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Control de la gestión de los residuos en la obra

Las actividades de valorización de residuos reguladas en este artículo se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. La dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valoración in situ.

Estas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, en función de las características de los residuos que alberguen, de forma que los trabajadores conozcan dónde deben depositar los residuos.

En el caso de residuos peligrosos que se generen en obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, según el artículo 21 de la Ley 10/1998, el productor de los mismos deberá:

1. Separarlos adecuadamente y no mezclarlos, evitando aquellas mezclas que supongan un aumento de su peligrosidad o dificulten su gestión.

2. Envasar y etiquetar los recipientes que contengan residuos peligrosos en la forma que reglamentariamente se determine.

3. Llevar un registro de los residuos peligrosos producidos o importados y destino de los mismos.

4. Suministrar a las empresas autorizadas para llevar a cabo la gestión de residuos la información necesaria para su adecuado tratamiento y eliminación.

18 - Condiciones de Recepción de Productos

Descripción

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

El control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio español de acuerdo con la mencionada Directiva. Así, dichos productos deben llevar el marcado CE, el cual indica que satisfacen las disposiciones del RD 1630/1992.

1.2. Productos afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (Documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en el artículo 7.2.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

1. Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares:

- sobre el producto, o
- en una etiqueta adherida al producto, o
- en el embalaje del producto, o
- en una etiqueta adherida al embalaje del producto, o
- en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

2. Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

3 Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

La información necesaria para la comprobación del marcado CE se amplía para determinados productos relevantes y de uso frecuente en edificación en la subsección 2.1 de la presente Parte del Pliego.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

1.3. Productos no afectados por la Directiva de Productos de la Construcción

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 de la Parte I del Código Técnico de la Edificación, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un Laboratorio de

Ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de Uso de los forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda del Ministerio de Vivienda.

En determinados casos particulares, certificado del fabricante, como en el caso de material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción “Eduardo Torroja” (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

A continuación, en el apartado 2. Relación de productos con marcado CE, se indica donde localizar los documentos donde se especifican los productos de edificación a los que se les exige el marcado CE.

2. Relación de productos con marcado CE

La última resolución publicada en el momento de la redacción del presente documento es la Resolución de 5 de mayo de 2009 de la Dirección General de Industria, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de Noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las Normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el periodo de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de la construcción.

En esta resolución que puede encontrarse en la página web del Ministerio de Fomento (Secretaría General Técnica - Marcado CE), para cada uno de los materiales de construcción se detalla la fecha a partir de la cual es obligatorio el marcado CE, las normas armonizadas de aplicación y el sistema de evaluación de la conformidad y en la Resolución de 15 de septiembre de 2008 de la Dirección General de Industria, se podrá consultar el listado de productos de construcción con marcado CE conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE).

En el siguiente apartado (2.1) se relacionan los productos para los que se amplia la información. Productos con información ampliada de sus características. Se trata de productos para los que se considera oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características, a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

2.1 Productos con información ampliada de sus características

Relación de productos, con su referencia correspondiente, para los que se amplía la información, por considerarse oportuno conocer más a fondo sus especificaciones técnicas y características a la hora de llevar a cabo su recepción, ya que son productos de uso frecuente y determinantes para garantizar las exigencias básicas que se establecen en la reglamentación vigente.

Índice:

1. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN
2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES
3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN
4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS
5. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES
6. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
7. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERÍA
8. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
9. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
10. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
11. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA
12. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS
13. ARMADURAS DE TENDEL
14. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN
14.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)
14.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)
14.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)
14.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)
14.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)
14.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)
14.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)
14.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)
14.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)
14.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)
15. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN
15.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
15.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS
15.3. CAPAS BASE PARA MUROS
15.4. LÁMINAS PLASTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS
15.5. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA
16. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES
17. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN
18. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR
19. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES
20. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL
21. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS
22. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN
23. BALDOSAS DE HORMIGÓN
24. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES
25. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES
26. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA
27. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS
28. BALDOSAS CERAMICAS
29. SUELOS DE MADERA
30. CEMENTOS COMUNES
31. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
32. ADITIVOS PARA HORMIGONES
33. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO
34. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA
35. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN
36. ÁRIDOS PARA MORTEROS
37. PLACAS DE YESO LAMINADO
38. PANELES DE YESO
39. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

1. ACERO PARA EL ARMADO DEL HORMIGÓN

Armaduras pasivas de acero para su colocación en hormigón para uso estructural, de sección transversal circular o prácticamente circular, suministrado como producto acabado en forma de:

- Barras corrugadas, rollos (laminados en caliente o en frío) y productos enderezados.
- Paneles de mallas electrosoldados fabriados mediante un proceso de producción en serie en instalación fija.
- Armaduras básicas electrosoldadas en closía.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 10080:2006. Acero para el armado de hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Soldabilidad y composición química.

b. Propiedades mecánicas (tracción máxima, límite elástico, carga de despegue en uniones soldadas, o atadas, resistencia a fatiga, aptitud al doblado).

c. Dimensiones, masa y tolerancia.

d. Adherencia y geometría superficial

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento (EHE-08) y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

Barras, rollos y productos enderezados (según EN ISO15630-1)

a. Ensayo de tracción

b. Ensayo de doblado

c. Ensayo de fatiga por carga axial

d. Medición de la geometría superficial

e. Determinación del área relativa de corruga o de grafila

f. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

g. Análisis químico

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-2)

a. Ensayo de tracción

b. Determinación de la carga de despegue en las uniones

c. Ensayo de fatiga por carga axial

d. Análisis químicos

Mallas electrosoldadas (según EN ISO15630-1)

a. Medición de la geometría superficial

b. Determinación del área relativa de corruga o de grafila

c. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

Armadura básica electrosoldada en celosía (según EN ISO15630-1)

a. Ensayo de tracción

b. Medición de la geometría superficial

c. Determinación del área relativa de corruga o de grafila

d. Determinación de la desviación respecto de la masan nominal por metro

e. Análisis químico

Armadura básica electrosoldada en celosía (según anejo B UNE EN 10080:2006)

a. Determinación de la carga de despegue en las uniones soldadas o atadas.

2. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PLACAS ALVEOLARES

Placas alveolares prefabricadas, por extrusión, encofrado deslizante o moldeo, para uso en forjados y cubiertas, hechas de hormigón pretensado o armado de densidad normal, de las siguientes dimensiones:

- Elementos pretensados: canto máximo: 450 mm, anchura máxima: 1200 mm.
- Elementos armados: canto máximo: 300 mm, anchura máxima sin armadura transversal: 1200 mm, anchura máxima con armado transversal: 2400 mm.

Las placas tienen canto constante, y se dividen en una placa superior e inferior (también denominadas alas), unidas por almas verticales, formando alveolos como huecos longitudinales en la sección transversal, que es constante y presente un eje vertical simétrico.

Son placas con bordes laterales provistos con un perfil longitudinal para crear una llave a cortante, para transferir el esfuerzo vertical a través de las juntas entre piezas contiguas. Para el efecto diafragma, las juntas tienen que funcionar como juntas horizontales a cortante.

Las placas se pueden usar actuando de forma conjunta con una capa de compresión estructural moldeada in situ sobre la pieza, distinguiéndose así dos tipos de forjados:

- Forjado de placa alveolar: que es el forjado hecho con placas alveolares después del macizado de las juntas.

- Forjado de placa alveolar compuesto: que es el forjado de placas alveolar complementado con una capa de compresión in situ.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 1168:2006. Productos prefabricados de hormigón. Placas alveolares. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2 .

b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.

c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).

d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

e. Aislamiento al ruido aéreo y transmisión del ruido por impacto: propiedades acústicas, en dB.

f. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos de construcción tales como medidas, tolerancias, disposición de la armadura, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales previstas y condiciones de elevación).

g. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados sobre el producto terminado que pueden estar especificados:

Comprobación del modelo de diseño para la resistencia a cortante. Deslizamiento inicial de los cordones. Sección transversal y longitudinal: medidas. Fisuras de agrietamiento, por inspección visual. Recubrimiento de hormigón, medido en bordes. Rugosidad para la resistencia a cortante. Agujeros de drenaje, en los lugares especificado. Resistencia del hormigón, sobre testigos extraídos del producto: resistencia a compresión o resistencia al agrietamiento por tracción. Otros ensayos regulados en la norma europea EN 13369:2004.

3. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: PILOTES DE CIMENTACIÓN

Pilotes de cimentación producidos en planta como elementos de hormigón armado o pretensado, fabricados en una sola pieza o en elementos con juntas integradas en el proceso de moldeo. La sección transversal puede ser sólida o de núcleo hueco, bien prismática o bien cilíndrica. Puede asimismo ser constante a lo largo de toda la longitud del pilote o disminuir parcial o totalmente a lo largo del mismo o de sus secciones longitudinales.

Los pilotes contemplados en la norma UNE-EN 12794:2006 se dividen en las clases siguientes:

Clase 1: Pilotes o elementos de pilote con armadura distribuida y/o armadura de pretensado con o sin pie de pilote agrandado.

Clase 2: Pilotes o elementos de pilote con armadura compuesta por una única barra situada en el centro

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

- Obligatorio a partir del 1 de enero de 2008. Norma de aplicación: UNE-EN 12794:2005. Productos Prefabricados de hormigón. Pilotes de cimentación.

- Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: El símbolo del marcado CE irá acompañado por el número de identificación del organismo de certificación, el nombre o marca comercial, los dos últimos dígitos del año, el número de certificado de conformidad CE, referencia a esta norma, la descripción del producto (nombre, material, dimensiones y uso previsto), la clase del pilote, la clasificación de las juntas para pilotes compuestos por elementos e información sobre las características esenciales.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión del hormigón

(N/mm2)

b. Resistencia última a tracción y límite elástico del acero (armado o pretensado), (N/mm2)

c. Propiedades geométricas:

c.1. Tolerancias de fabricación (mm)

- rectitud del eje del fuste del pilote
- desviación de las secciones transversales
- desviación angular
- posición del acero de armado y pretensado (según la clase)
- recubrimiento de la armadura.

c.2. Dimensiones mínimas

- factor de forma (según la clase)
- dimensiones del pie agrandado

c.3. Juntas del pilote

c.4. Zapata del pie

- desviación del eje central
- desviación angular

d. Resistencia mecánica (por cálculo), (KNm, KN, KN/m)).

e. Durabilidad:

e.1. Contenido mínimo de cemento

e.2. Relación máxima agua/cemento

e.3. Contenido máximo de cloruros (%)

e.4. Contenido máximo de álcalis

e.5. Protección del hormigón recién fabricado contra la pérdida de humedad

e.6. Resistencia mínima del hormigón

e.7. Recubrimiento mínimo del hormigón y calidad del hormigón del recubrimiento

e.8. Integridad

f. Rigidez de las juntas del pilote (clase).

La resistencia mecánica puede especificarse mediante tres métodos que seleccionará el fabricante con los criterios que se indican:

Método 1: mediante la declaración de datos geométricos y propiedades de los materiales, aplicable a productos disponibles en catálogo o en almacén.

Método 2: declaración del valor de las propiedades del producto (resistencia a la compresión axial para algunas excentricidades, resistencia a la tracción axial, esfuerzo cortante resistente de las secciones críticas, coeficientes de seguridad del material empleados en el cálculo, aplicable a productos prefabricados con las propiedades del producto declaradas por el fabricante.

Método 3: mediante la declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas, aplicable a los casos restantes.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

Ensayos:

La conformidad del producto con los requisitos pertinentes de esta norma puede ser evaluada mediante ensayos de recepción de una partida de la entrega. Si la conformidad ha sido evaluada mediante ensayos de tipo inicial o mediante un control de producción en fábrica incluido la inspección del producto, no es necesario un ensayo de recepción.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Ensayos del hormigón: resistencia a compresión, absorción de agua, densidad seca del hormigón.

Medición de dimensiones y características superficiales: medición de la perpendicularidad de la corona del pilote y de la base del pilote respecto a su eje.

Peso de los productos.

Ensayos de carga hasta las condiciones límites de diseño, sobre muestras a escala real para verificar la resistencia mecánica.

Verificación de la rigidez y robustez de las juntas de los pilotes mediante un ensayo de choque seguido de un ensayo de flexión.

4. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS PARA FORJADOS NERVADOS

Elementos prefabricados para forjados nervados fabricados con hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en forjados o tejados. Los elementos constan de una placa superior y uno o más (generalmente dos) nervios que contienen la armadura longitudinal principal; también, pueden constar de una placa inferior y nervios transversales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13224:2005/AC:2005.

Productos prefabricados de hormigón. Elementos nervados para forjados. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón,

en N/mm^2 .

b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2 .

c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).

d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm, y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, características superficiales (cuando sea pertinente), condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).

f. Condiciones de durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

5. PRODUCTOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN: ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES

Elementos prefabricados lineales , tales como columnas, vigas y marcos, de hormigón de peso normal, armado o pretensado, empleados en la construcción de estructuras de edificios y otras obras de ingeniería civil, a excepción de los puentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de septiembre de 2007. Norma de aplicación UNE-EN 13225:2005. Productos prefabricados de hormigón. Elementos estructurales lineales. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles y del método de marcado CE utilizado por el fabricante (método 1: declaración de datos geométricos y de las propiedades de los materiales; método 2: declaración del valor de las propiedades de producto; método 3: declaración de la conformidad con las especificaciones de diseño dadas):

a. Resistencia a compresión del hormigón, en N/mm^2.

b. Resistencia última a la tracción y límite elástico (del acero), en N/mm^2.

c. Resistencia mecánica: geometría y materiales (método 1), resistencia mecánica, en kNm, kN, kN/m (método 2), especificación de diseño (método 3).

d. Clase R de resistencia al fuego: geometría y materiales (método 1), resistencia al fuego, en min (método 2), especificación de diseño (método 3).

e. Detalles constructivos: propiedades geométricas, en mm y documentación técnica (datos geométricos y propiedades de los materiales insertos, incluidos los datos de construcción tales como dimensiones, tolerancias, disposición de las armaduras, recubrimiento del hormigón, condiciones de apoyo transitorias y finales esperadas y condiciones del levantamiento).

f. Condiciones de durabilidad frente a la corrosión.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Los ensayos sobre el producto terminado están regulados en la norma europea EN 13369:2004.

6. PIEZAS DE ARCILLA COCIDA PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Piezas de arcilla cocida usadas en albañilería (por ejemplo fachadas vistas y revestidas, estructuras de carga y no portantes, así como muros y particiones interiores, para su uso en edificación).

Se distinguen dos grupos de piezas:

Piezas LD, que incluyen piezas de arcilla cocida con una densidad aparente menor o igual que 1000 kg/m^3 , para uso en fábrica de albañilería revestida.

Piezas HD, que comprenden:

- Todas las piezas para fábrica de albañilería sin revestir.

- Piezas de arcilla cocida con densidad aparente mayor que 1000 kg/m3 para uso en fábricas revestidas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-1:2003/A1:2006.

Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Piezas LD:

a. Tipo de pieza: LD.

b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm2, y categoría: I ó II (en elementos con exigencias estructurales).

b. Geometría y forma.

c. Tolerancias (recorrido).

d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m3, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.

e. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).

f. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

g. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).

h. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).

i. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).

j. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

k. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

Piezas HD:

a. Tipo de pieza: HD.

b. Dimensiones y tolerancias (valores medios).

c. Resistencia a la heladicidad: F0: exposición pasiva, F1: exposición moderada, F2: exposición severa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2, y categoría: I ó II. (en elementos con exigencias estructurales).

b. Geometría y forma.

c. Tolerancias (recorrido)

d. Densidad aparente y absoluta, en kg/m3, y tolerancias, se definen tres categorías: D1, D2, Dm.

e. Absorción de agua (en barreras anticapilaridad o en elementos exteriores con la cara vista).

f. Porcentaje inicial de absorción de agua (succión).

g. Propiedades térmicas: densidad y geometría y forma (en elementos con exigencias térmicas).

h. Contenido de sales solubles activas (en elementos con exigencias estructurales).

i. Expansión por humedad y su justificación (en elementos con exigencias estructurales).

j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con exigencias frente al fuego).

k. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

l. Adherencia (en elementos con exigencias estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Para piezas LD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Para piezas HD: Dimensiones y tolerancias. Geometría y forma. Densidad aparente. Densidad absoluta. Resistencia a compresión. Resistencia térmica. Resistencia al hielo/deshielo. Absorción de agua. Succión. Expansión por humedad. Contenido de sales solubles activas. Reacción al fuego. Adherencia.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Las piezas se suministrarán a la obra sin que hayan sufrido daños en su transporte y manipulación que deterioren el aspecto de las fábricas o comprometan su durabilidad, y con la edad adecuada cuando ésta sea decisiva para que satisfagan las condiciones del pedido.

Se suministrarán preferentemente paletizados y empaquetados. Los paquetes no

serán totalmente herméticos para permitir el intercambio de humedad con el ambiente.

Las piezas se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

7. PIEZAS SILICOCALCÁREAS PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Piezas realizadas principalmente a partir cales y materiales silíceos para fábricas de albañilería, endurecidos por la acción del vapor a presión, cuya utilización principal será en muros exteriores, muros interiores, sótanos, cimentaciones y fábrica externa de chimeneas.

Condiciones de suministro y recepción

-Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-2:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%), ó 4, para piezas de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones, en piezas no rectangulares, ángulo de la pendiente.

b. Aptitud de uso con mortero de capa fina.

c. Configuración.

d. Resistencia a compresión nominal de la pieza, en N/mm^2, y categoría: I ó II.

e. Densidad seca aparente.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Densidad seca absoluta.

b. Volumen de huecos para rellenar totalmente con mortero, en mm^3 (si fuera aplicable).

c. Propiedades térmicas.

d. Durabilidad (por razones estructurales y visuales, cuando las piezas se utilicen en lugares donde haya riesgo de hielo/deshielo y cuando estén húmedos).

e. Absorción de agua (para elementos exteriores).

f. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

g. Reacción al fuego (clase).

h. Adherencia: grado de adherencia de la pieza en combinación con el mortero (en el caso de requisitos estructurales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad seca. Resistencia a compresión. Propiedades térmicas. Durabilidad al hielo/deshielo.

Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Cambios por humedad. Reacción al fuego. Grado de adherencia.

8. BLOQUES DE HORMIGÓN (ARIDOS DENSOS Y LIGEROS) PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Bloques de hormigón de áridos densos y ligeros, o una combinación de ambos, utilizados como revestimientos o expuestos en fábricas de albañilería de edificios, autoportantes y no autoportantes, y en aplicaciones de ingeniería civil. Las piezas están fabricadas a base de cemento, áridos y agua, y pueden contener aditivos y adiciones, pigmentos colorantes y otros materiales incorporados o aplicados durante o después de la fabricación de la pieza. Los bloques son aplicables a todo tipo de muros, incluyendo muros simples, tabiques, paredes exteriores de chimeneas, con cámara de aire, divisiones, de contención y de sótanos.

Los bloques de hormigón deberán cumplir la norma UNE-EN 771-3:2004/A1:2005; Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: Bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Además, se estará a lo dispuesto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en las Obras de Construcción vigente.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-3. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 3: bloques de hormigón (con áridos densos y ligeros). Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%); sistema 4 para bloques de categoría II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se

corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo, según su uso: común, cara vista y expuesto.

b. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias: se definen tres clases: D1, D2 y D3.

c. Configuración de la pieza (forma y características).

d. Resistencia a compresión o flexotracción de la pieza, en N/mm2, y categoría: I ó II.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Densidad aparente en seco (para efectuar el cálculo de carga, aislamiento acústico, aislamiento térmico, resistencia al fuego).

b. Densidad seca absoluta para el hormigón (en caso de requisitos acústicos).

c. Propiedades térmicas.

d. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo. En el caso de bloques protegidos completamente frente a la penetración de agua (con revestimiento, muros interiores, etc.) no es necesario hacer referencia a la resistencia al hielo-deshielo.

e. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm3 (para elementos exteriores).

f. Variación debida a la humedad.

g. Permeabilidad al vapor de agua (para elementos exteriores).

h. Reacción al fuego (clase).

i. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm2 (en caso de requisitos estructurales).

j. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones y tolerancias. Configuración. Densidad. Planeidad de las superficies de la cara vista. Resistencia mecánica. Variación debido a la humedad. Absorción de agua por capilaridad. Reacción al fuego (generalmente clase A1 sin ensayos). Durabilidad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia(es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua(es posible establecerla por ensayo o cálculo).

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

9. BLOQUES DE HORMIGÓN CELULAR CURADO EN AUTOCLAVE PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Bloques de hormigón curados en autoclave (HCA), utilizados en aplicaciones autoportantes y no autoportantes de muros, incluyendo muros simples, tabiques, divisiones, de contención, cimentación y usos generales bajo el nivel del suelo, incluyendo muros para protección frente al fuego, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sistemas de chimeneas (excluyendo los conductos de humos de chimeneas).

Las piezas están fabricadas a partir de ligantes hidráulicos tales como cemento y/o cal, combinado con materiales finos de naturaleza silícea, materiales aireantes y agua.

Las piezas pueden presentar huecos, sistemas machihembrados y otros dispositivos de ajuste.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 771-4:2004/A1 2005.

Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 4. Bloques de hormigón celular curado en autoclave.

Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 2+ para bloques de categoría I; sistema 4 para bloques de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, altura), en mm, y tolerancias para usos generales, con morteros de capa fina o ligeros.

b. Resistencia a compresión de la pieza, en N/mm^2, no debe ser menor que 1,5 N/mm^2, y categoría: I (piezas donde la resistencia a compresión declarada tiene una probabilidad de fallo no superior al 5%) ó II (piezas que no cumplen con el nivel de confianza de los elementos de categoría I).

c. Densidad aparente en seco, en kg/m^3.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades de los materiales relacionados.

b. Propiedades de las formas relacionadas.

c. Durabilidad: resistencia al hielo/deshielo.

d. Uso previsto.

e. Densidad seca absoluta, en kg/m3

(cuando proceda, y siempre en caso de requisitos acústicos).

f. Propiedades térmicas (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias térmicas).

g. Variación debida a la humedad (cuando proceda, y siempre en caso de exigencias estructurales).

h. Permeabilidad al vapor de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores).

i. Absorción de agua (cuando proceda, y siempre para elementos exteriores con cara vista).

j. Reacción al fuego (clase) (en elementos con requisitos de resistencia al fuego).

k. Resistencia a la adherencia a cortante, en combinación con el mortero, en N/mm2 (en caso de requisitos estructurales).

l. Resistencia a la adherencia a flexión en combinación con el mortero. (cuando lo requieran las normas nacionales).

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Densidad aparente en seco. Densidad absoluta en seco. Resistencia a compresión. Variación debida a la humedad. Propiedades térmicas (es posible establecerlas por ensayo o cálculo). Resistencia a la adherencia (es posible establecerla por ensayo o a partir de valores fijos). Permeabilidad al vapor de agua (es posible establecerla por ensayo o cálculo). Absorción de agua. Reacción al fuego. Durabilidad.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los bloques se apilarán en superficies planas, limpias, no en contacto con el terreno.

Si se reciben empaquetados, el envoltorio no será totalmente hermético.

10. PIEZAS DE PIEDRA ARTIFICIAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Es un elemento prefabricado, para asemejar a la piedra natural, mediante moldeado o compresión, para fábricas de albañilería. La piedra artificial de fábrica de albañilería, con dimensión mayor ≤650 mm, puede ser portante o no portante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 771-5:2005 y UNE-EN 771-5/A1:2005. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 5: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para piezas de categoría I y 4 para piezas de categoría II.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Dimensiones.

b. Categoría de las tolerancias, D1, D2 o D3

c. Resistencia a compresión media y categoría de nivel de confianza. Categoría I: piezas con una resistencia declarada con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. Categoría II: piezas con una resistencia declarada igual al valor medio obtenido en ensayos, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

a. Densidad aparente

b. Densidad absoluta

c. Variación por humedad

d. Conductividad térmica

e. Resistencia al hielo/deshielo

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones, ensayos según EN 772-16.

b. Planeidad de las superficies, ensayos según EN 772-20.

c. Densidad aparente y absoluta en seco, ensayos según EN 772-13.

d. Resistencia a compresión (media), ensayos según EN 772-1.

e. Absorción de agua, ensayos según EN 772-11.

f. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.

g. Permeabilidad al vapor, ensayos según EN 772-11.

h. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501-1.

i. Variación debida a la humedad, ensayos según EN 772-14.

j. Resistencia a la adherencia, ensayos

según EN 1052-3.

11. PIEZAS DE PIEDRA NATURAL PARA FÁBRICA DE ALBAÑILERIA

Es un producto extraído de cantera, transformado en un elemento para fábricas de albañilería, mediante un proceso de manufacturación. La piedra natural de fábrica de albañilería, con espesor igual o superior a 80 mm, puede ser portante o no portante.

Tipos de rocas:

- Rocas ígneas o magmáticas (granito, basalto, ...)
- Rocas sedimentarias (caliza, travertino,...)
- Rocas metamórficas (pizarra, mármol,...)

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de agosto de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 771-6:2006. Especificaciones de piezas para fábricas de albañilería. Parte 6: Piezas de piedra natural.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ o 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras
de junta de tendel para uso estructural:

a. Dimensiones nominales y tolerancias.
b. Denominación de acuerdo con la Norma EN 12440 (nombre tradicional, familia petrológica, color típico y lugar de origen). El nombre petrológico de acuerdo con la Norma EN 12407.
c. Resistencia a compresión media y las dimensiones y forma de la probeta ensayada.

En función del uso para los cuales el elemento es puesto en el mercado:

a. Resistencia a la compresión normalizada.
b. Resistencia a flexión media.
c. Resistencia a la adherencia a cortante.
d. Resistencia a la adherencia a flexión.
e. Porosidad abierta.
f. Densidad aparente.
g. Durabilidad (resistencia al hielo/deshielo).
h. Propiedades térmicas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones y tolerancias, ensayos según EN 772-16, EN 772-20 y EN 13373.
b. Configuración, ensayos según EN 772-16.
c. Densidad aparente, ensayos según EN 1936.
d. Resistencia a la compresión, ensayos según EN 772-1.
e. Resistencia a flexión, ensayos según EN 12372.
f. Resistencia a la adherencia a flexión, ensayos según EN 1052-2.
g. Resistencia a la adherencia a cortante, ensayos según EN 1052-3.
h. Porosidad abierta, ensayos según EN 1936.
i. Absorción de agua por capilaridad, ensayos según EN 772-11.
j. Resistencia al hielo/deshielo, ensayos según EN 12371.
k. Propiedades térmicas, ensayos según EN 1745.
l. Reacción al fuego, ensayos según EN 13501.

12. LLAVES, AMARRES, COLGADORES, MÉNSULAS Y ÁNGULOS

Elementos para conectar fábricas de albañilería entre sí o para conectar fábricas de albañilería a otras partes de la obra y construcción, incluyendo muros, suelos, vigas y columnas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-1:2005. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función del tipo de elemento, según la tabla 1 de la citada norma:

a. Referencia del material/revestimiento (1 ó 2).
b. Dimensiones
c. Capacidad de carga a tracción
d. Capacidad de carga a compresión

e. Capacidad de carga a cortante
f. Capacidad de carga vertical
g. Simetría o asimetría del componente
h. Tolerancia a la pendiente del componente
i. Tolerancia a movimiento y rango máximo
j. Diseño del componente para evitar el paso del agua a través de la cámara
k. Fuerza compresiva y tipos de piezas de fábrica y morteros, tamaño, número y situación de las fijaciones y cualquier instrucción de instalación o montaje
l. Identidad del producto
m. Mínimo grosor de la junta de mortero (cuando corresponda)
n. Especificación de dispositivos de fijación no suministrados por el fabricante y no empaquetado con el producto

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del material
a. Dimensiones y desviaciones.
b. Capacidad de carga a tracción, ensayos según EN 846-4, EN 846-5 y EN 846-6.
c. Capacidad de carga a compresión, ensayos según EN 846-5 y EN 846-6.
d. Capacidad de carga a cortante, ensayos según EN 846-7.
e. Capacidad de carga de acuerdo al tipo de producto, ensayos según EN 846-8 y EN 846-10.
f. Desplazamiento/deformación (cuando corresponda) de 1 mm ó 2 mm, especificada de acuerdo con el tipo de producto a un tercio del valor declarado de capacidad de carga media, ensayos según EN 846-4, EN 846-5, EN 846-6 y EN 846-8.

13. ARMADURAS DE TENDEL

Armaduras de tendel para su colocación en fábrica de albañilería para uso estructural y no estructural.

Pueden ser:

- Malla de alambre soldado, formada por alambres longitudinales soldados a alambres transversales o a un alambre continuo diagonal
- Malla de alambre anudado, enroscando un alambre alrededor de un alambre longitudinal
- Malla de metal expendido, formada al expandir una malla de acero, en la que se han practicado unos cortes previamente.

Los materiales de la armadura pueden ser: acero inoxidable, alambre de acero zincado, banda de acero, con los correspondientes revestimientos de protección.

Para uso no estructural es válida cualquier tipo de malla, pero para uso estructural han utilizarse mallas de alambre soldado, con un tamaño mínimo de los alambres de 3 mm.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE-EN 845-3:2006. Especificaciones de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de junta de tendel de mallas de acero.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso estructural:

a. Referencia del material/revestimiento.
b. Clase de ductilidad, alta, normal o baja.
c. Resistencia al corte de las soldaduras.
d. Configuración, dimensiones y tolerancias
e. Limite elástico característico de las alambres longitudinales y transversales en N/mm2
f. Longitud de solape y adhesión

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles, para armaduras de junta de tendel para uso no estructural:

a. Referencia del material/revestimiento.
b. Configuración, dimensiones y tolerancias
c. Limite elástico característico de las alambres y bandas de acero en N/mm2
d. Longitud de solape y adhesión

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados, según condiciones del marcado CE (normas UNE-EN) que pueden estar especificados:

a. Dimensiones y tolerancias.
b. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres longitudinales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.

c. Límite elástico característico y ductilidad de los alambres transversales, ensayos según EN 10002 e ISO 10606.

d. Resistencia a corte de las soldaduras, ensayos según EN 846-2.

e. Adhesión, ensayos según EN 846-3.

14. PRODUCTOS AISLANTES TÉRMICOS PARA APLICACIONES EN LA EDIFICACIÓN

Productos manufacturados y norma de aplicación:

- Lana mineral (MW). UNE EN 13162:2002.
- Poliestireno expandido (EPS). UNE EN 13163:2002.
- Poliestireno extruído (XPS). UNE EN 13164:2002.
- Espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE EN 13165:2002.
- Espuma fenólica (PF). UNE EN 13166:2002.
- Vidrio celular (CG). UNE EN 13167:2002.
- Lana de madera (WW). UNE EN 13168:2002.
- Perlita expandida (EPB). UNE EN 13169:2002.
- Corcho expandido (ICB). UNE EN 13170:2002.
- Fibra de madera (WF). UNE EN 13171:2002.

Para la recepción de esta familia de productos es aplicable la exigencia del sistema del marcado CE, con el sistema de evaluación de la conformidad correspondiente en función del uso:

- Sistema 3: para cualquier uso.
- Sistema 1, 3 y 4: cuando su uso esté sujeto a reglamentaciones sobre reacción al fuego, de acuerdo con lo siguiente:

Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
Clase (A1a E)***, F: sistema 4.

*** Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de ignición o la limitación de material orgánico).

*** Productos o materiales no cubiertos por la nota (*).

*** Productos o materiales que no necesitan someterse a ensayo de reacción al fuego (por ejemplo productos o materiales de la clase A1 con arreglo a la decisión 96/603/CE, una vez enmendada).

Además, para estos productos es de aplicación el apartado 4, de la Sección HE-1 Limitación de la demanda energética, del Documento Básico DB-HE Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación, en el que especifica que:

“4.3 Control de recepción en obra de productos:

1. En el Pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

2. Debe comprobarse que los productos recibidos:

a) corresponden a los especificados en el Pliego de condiciones del proyecto;

b) disponen de la documentación exigida;

c) están caracterizados por las propiedades exigidas;

d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el Pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno de la dirección facultativa, con la frecuencia establecida.

3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE”.

14.1. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA MINERAL (MW)

Productos manufacturados de lana mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de fieltros, mantas, paneles o planchas.

- Marcado CE: obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13162:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego: Euroclase.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:
Abreviación de la lana mineral: MW.
Norma del producto: EN 13162.
Tolerancia sobre el espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a una temperatura especificada: DS(T+).
Estabilidad dimensional a una temperatura y a un grado de humedad del aire especificados: DS(TH).
Carga de compresión o resistencia a la compresión: CS(10/Y)i.
Resistencia a la tracción perpendicular a la superficie: Tri.

Carga puntual: PL(5)i.

Absorción de agua en caso de inmersión de corta duración: WS.

Absorción de agua en caso de inmersión de larga duración: WL(P).

Factor de resistencia de difusión del vapor de agua: MUi o Zi.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi.

Deformación en presencia de una carga de compresión: CC(i1/i2/y)Sc.

Coeficiente de absorción del ruido práctico: APi.

Coeficiente de absorción del ruido ponderado: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Resistencia a la tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

14.2. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXPANDIDO (EPS)

Productos manufacturados de poliestireno expandido, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, rollos u otros artículos preformados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13163:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno expandido: EPS.

Norma del producto: EN 13163.

Tolerancia en espesor: Ti.

Tolerancia de longitud: Li.

Tolerancia de anchura: Wi.

Tolerancia de rectangularidad: Si.

Tolerancia de Planeidad: Pi.

Estabilidad dimensional a una temperatura y humedad específicas: DS(TH)i.

Resistencia a flexión BSi.

Tensión de compresión al 10% de deformación: CS(10)i.

Estabilidad dimensional en condiciones de laboratorio: DS(N)i.

Deformación bajo condiciones específicas de carga a compresión y temperatura: DLT(i)5.

Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.

Fluencia a compresión CC(i,y)x.

Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.

Absorción de agua por difusión: WD(V)i.

Factor de resistencia a la difusión de vapor agua: MU.

Rigidez dinámica: SDi.

Compresibilidad: CPi

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Resistencia a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tensión de compresión al 10% de deformación. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a la congelación-descongelación. Transmisión de vapor. Rigidez dinámica. Reducción de espesor a largo plazo. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

14.3. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE POLIESTIRENO EXTRUIDO (XPS)

Productos manufacturados de espuma poliestireno extruido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas, las cuales también son disponibles con cantos especiales y tratamiento de la superficie (machihembrado, media madera, etc.).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN

13164:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación del poliestireno extruido: XPS.
Norma del producto: EN 13164.
Tolerancia en espesor: Ti.
Tensión de compresión o Resistencia a compresión CS (10/Y)i.
Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras TRi.
Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σ.
Carga puntual: PL(5)i.
Absorción de agua a largo plazo por inmersión: WL(T)i.
Absorción de agua a largo plazo por difusión: WD(V)i.
Transmisión de vapor de agua.
Resistencia a ciclos de congelación-deshielo: FTi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o Resistencia a compresión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo condiciones de carga de compresión y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Carga puntual Absorción de agua a largo plazo por inmersión. Absorción de agua a largo plazo por difusión. Resistencia a ciclos de congelación-descongelación. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

14.4. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA RÍGIDA DE POLIURETANO (PUR)

Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano, con o sin caras rígidas o flexibles o revestimientos y con o sin refuerzo integral, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. El poliuretano (PUR) también incluye el poliisocianurato (PIR).

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13165:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de la espuma rígida de poliuretano: PUR
Norma del producto: EN 13165.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (TH)i
Comportamiento bajo carga y temperatura: DLT(i)5.
Tensión o resistencia a compresión: CS (10/Y)i.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σ.
Resistencia a la tracción perpendicular a las caras: TRi.
Planeidad después de mojado por una cara: FWi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(T)i.
Transmisión a largo plazo: MU o Zi.
Coeficiente práctico de absorción acústica: Api.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Tensión de compresión o resistencia a compresión. Reacción al fuego. Deformación bajo condiciones específicas de compresión y temperatura. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Planeidad después de mojado por una cara. Transmisión de vapor de agua. Absorción acústica.

Emisión de sustancias peligrosas. Contenido en celdas cerradas.

14.5. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE ESPUMA FENÓLICA (PF)

Productos manufacturados de espuma fenólica, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico
de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas y laminados.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13166:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de espuma fenólica (PF).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:
Abreviación de la espuma fenólica: PF.
Norma del producto: EN 13166.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Estabilidad dimensional a -20oC: DS (T-).
Resistencia a compresión: CS (Y)i.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras TRi.
Fluencia a compresión CC(i1,i2,y)σ.
Absorción de agua a corto plazo: WSi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
Densidad aparente: DA.
Contenido de células cerradas: CVER

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes de laboratorio. Estabilidad dimensional bajo condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional bajo temperatura y humedad específicas. Estabilidad dimensional a - 20 ºC. Resistencia a compresión. Resistencia a la tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a
compresión. Absorción de agua a corto plazo. Absorción de agua a largo plazo. Transmisión de vapor de agua. Densidad aparente. Contenido de células cerradas. Emisión de sustancias peligrosas.

14.6. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE VIDRIO CELULAR (CG)

Productos manufacturados de vidrio celular, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13167:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de vidrio celular (CG).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:
Abreviación del vidrio celular: CG
Norma del producto: EN 13167.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica DS (T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Tensión o resistencia a compresión: CS (Y)i.
Resistencia a flexión: BSi.
Resistencia a tracción paralela a las caras: Tpi.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
Carga puntual: PL(P)i.
Absorción de agua a corto plazo: WSi.
Absorción de agua a largo plazo: WL(P)i.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σ.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones constantes y normales de laboratorio. Carga puntual. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y

humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Resistencia a flexión. Resistencia a tracción paralela a las caras. Resistencia a tracción perpendicular a las caras. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de
agua. Absorción acústica. Emisión de sustancias peligrosas.

14.7. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE LANA DE MADERA (WW)

Productos manufacturados de lana de madera mineral, con o sin revestimiento, que se utilizan para el aislamiento
térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de paneles o planchas.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13168:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana de madera (WW).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de la lana de madera: WW ó WW-C.

Norma del producto: EN 13168.
Tolerancia en longitud: Li.
Tolerancia en anchura: Wi.
Tolerancia en espesor: Ti.
Tolerancia en rectangularidad: Si.
Tolerancia en planeidad: Pi.
Tensión o resistencia a compresión CS (Y)i
Resistencia a flexión: BS+.
Contenido en cloruros: Cli.
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Estabilidad dimensional en condiciones de carga específicas: DS(L).
Carga puntual: PL(2).
Absorción de agua a corto plazo: WSi.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
Transmisión de vapor de agua: MU o Z.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σ.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Tensión o resistencia a compresión. Densidad, densidad superficial. Contenido en cloruros. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Resistencia a tracción paralela a las caras. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional en condiciones de presión y humedad específicas. Carga puntual. Resistencia a flexión. Transmisión de vapor de agua. Absorción de agua a corto plazo. Fluencia a compresión. Absorción acústica. Emisión de
sustancias peligrosas. Resistencia a la carga. Resistencia al choque.

14.8. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productos manufacturados de perlita expandida, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de planchas o aislamiento multicapa.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13169:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de perlita expandida (EPB).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.
b. Conductividad térmica (W/mK).
c. Resistencia térmica (m2K/W).
d. Espesor (mm).
e. Código de designación del producto:

Abreviación de panel de perlita expandida: EPB.

Norma del producto: EN 13169.
Resistencia a flexión: BS.
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(H).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(T+\50).
Tensión o resistencia a compresión CS (10\Y)i.
Deformación bajo carga y temperatura: DLT(i)5.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TR.
Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial: WS.
Absorción de agua a corto plazo por inmersión total: WS(T)i.

Resistencia a flexión a luz constante: BS(250)i.

Carga puntual: PL(2)i.

Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σ.

Transmisión de vapor de agua: MU o Z.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Resistencia a flexión. Estabilidad dimensional en condiciones de temperatura y humedad específicas. Reacción al fuego. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Tensión o resistencia a compresión. Deformación bajo condiciones específicas de carga y temperatura. Tracción perpendicular a las caras. Absorción de agua a corto plazo por inmersión parcial. Absorción de agua a corto plazo por inmersión total. Resistencia a flexión a luz constante. Carga puntual. Fluencia a compresión. Transmisión de vapor de agua. Emisión de sustancias peligrosas.

14.9. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE CORCHO EXPANDIDO (ICB)

Productos manufacturados de corcho expandido, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican con granulado de corcho que se aglomera sin aglutinantes adicionales y que se suministran en forma de planchas sin recubrimientos.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13170:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de corcho expandido (ICB).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m2K/W).

d. Espesor (mm).

e. Código de designación del producto:

- Abreviación del corcho expandido: ICB.
- Norma del producto: EN 13170.
- Tolerancia en espesor: Ti.
- Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).
- Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
- Tensión de compresión para una deformación del 10%: CS (10).
- Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
- Carga puntual: PL(P)i.
- Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σ
- Absorción de agua a corto plazo: WS.
- Transmisión de vapor de agua: Zi.
- Rigidez dinámica: SDi.
- Compresibilidad: CPi.
- Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
- Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
- Resistencia al flujo de aire: AF.

En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.

- Ensayos:

Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad.

Estabilidad dimensional bajo condiciones normales de laboratorio. Estabilidad dimensional en condiciones específicas de temperatura y humedad. Comportamiento a flexión. Reacción al fuego. Contenido de humedad. Densidad aparente.

Estabilidad dimensional a temperatura específica. Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas. Deformación bajo carga de compresión. Esfuerzo de compresión al 10% de deformación. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Resistencia a cortante. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Emisión de sustancias peligrosas.

14.10. PRODUCTOS MANUFACTURADOS DE FIBRA DE MADERA (WF)

Productos manufacturados de fibra de madera, con o sin revestimiento o recubrimiento, que se utilizan para el aislamiento térmico de los edificios. Los productos se fabrican en forma de rollos, mantas, fieltros, planchas o paneles.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 13 de mayo de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 13171:2002. Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de fibra de madera (WF).

Especificación. Sistemas de evaluación de la conformidad: 1, 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Reacción al fuego.

b. Conductividad térmica (W/mK).

c. Resistencia térmica (m2K/W).

d. Espesor (mm).
e. Código de identificación del producto.
Abreviación de la fibra de madera: WF.
Norma del producto: EN 13171.
Tolerancia en espesor: Ti.
Estabilidad dimensional a temperatura específica: DS(T+).
Estabilidad dimensional a temperatura y humedad específicas: DS(TH).
Tensión o resistencia a compresión: CS (10\Y)i.
Resistencia a tracción perpendicular a las caras: TRi.
Fluencia a compresión: CC(i1,i2,y)σ.
Absorción de agua a largo plazo: WSi.
Transmisión de vapor de agua: Zi.
Rigidez dinámica: SDi.
Compresibilidad: CPi.
Coeficiente práctico de absorción acústica: APi.
Coeficiente ponderado de absorción acústica: AWi.
Resistencia al flujo de aire: AF.
En el código de designación se incluirá la información anterior, excepto cuando no existan requisitos para las propiedades.
- Ensayos:
Resistencia térmica y conductividad térmica. Longitud y anchura. Espesor. Rectangularidad. Planeidad. Estabilidad dimensional. Tracción perpendicular a las caras. Carga puntual. Fluencia a compresión. Absorción de agua. Transmisión de vapor de agua. Rigidez dinámica. Espesor. Reducción de espesor a largo plazo. Absorción acústica. Resistencia al flujo de aire. Densidad aparente. Emisión de sustancias peligrosas.

15. LÁMINAS FLEXIBLES PARA LA IMPERMEABILIZACIÓN

15.1. LÁMINAS BITUMINOSAS CON ARMADURA PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas flexibles bituminosas con armadura, cuyo uso previsto es la impermeabilización de cubiertas. Incluye láminas utilizadas como última capa, capas intermedias y capas inferiores. No incluye las láminas bituminosas con armadura utilizadas como laminas inferiores en cubiertas con elementos discontinuos.
Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de una o más capas de láminas para la impermeabilización de cubiertas, colocadas y unidas, que tienen unas determinadas características de comportamiento lo que permite considerarlo como un todo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13707:2005. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas con armadura para impermeabilización de cubiertas.
Definiciones y características.
Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:
Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:
- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.
Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:
- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F_{ROOF}: sistema 4.
Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).
* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).
** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).
Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.
Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:
- Sistemas multicapa sin protección superficial permanente.
- Láminas para aplicaciones monocapa.
- Láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada.
a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
b. Dimensiones (en todos los sistemas).
c. Estanquidad (en todos los sistemas).
d. Comportamiento a un fuego externo (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).
e. Reacción al fuego (en todos los sistemas).
f. Estanquidad tras el estiramiento (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas

mecánicamente).

g. Resistencia al pelado (sólo en láminas para aplicaciones monocapa fijadas mecánicamente).

h. Resistencia a la cizalladura (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).

i. Propiedades de vapor de agua (en todos los sistemas, determinación según norma En 1931 o valor de 20.000).

j. Propiedades de tracción (en todos los sistemas).

k. Resistencia al impacto (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).

l. Resistencia a una carga estática (en láminas para aplicaciones monocapa y láminas para cubierta ajardinada o bajo protección pesada).

m. Resistencia al desgarro (por clavo) (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa, fijados mecánicamente).

n. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).

o. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).

p. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura (sólo en láminas con protección superficial metálica).

q. Flexibilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).

r. Resistencia a la fluencia a temperatura elevada (en todos los sistemas).

s. Comportamiento al envejecimiento artificial (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

t. Adhesión de gránulos (en sistemas multicapa sin protección superficial permanente y láminas para aplicaciones monocapa).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor o masa por unidad de área. Estanquidad. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Estanquidad tras estiramiento a baja temperatura. Resistencia de juntas (resistencia al pelado). Resistencia de juntas (resistencia a la cizalladura). Propiedades de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Estabilidad de forma bajo cambios cíclicos de temperatura. Flexibilidad a baja temperatura (plegabilidad). Resistencia a la fluencia a temperatura elevada. Comportamiento al envejecimiento artificial. Adhesión de gránulos.

15.2. LÁMINAS AUXILIARES PARA CUBIERTAS CON ELEMENTOS DISCONTINUOS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales adecuados, utilizadas como láminas auxiliares en cubiertas con pendiente con elementos discontinuos (por ejemplo, tejas, pizarras).

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de enero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13859:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 1: Láminas auxiliares para cubiertas con elementos discontinuos.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Capas de control de vapor de agua: sistema 3.

Capas de control de vapor de agua sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.

b. Espesor o masa.

c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

d. Reacción al fuego.

e. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.

f. Propiedades de tracción.

g. Resistencia al desgarro.
h. Flexibilidad a bajas temperaturas.
i. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Resistencia a la penetración de aire. Sustancias peligrosas.

15.3 CAPAS BASE PARA MUROS

Láminas flexibles prefabricadas de plástico, betún, caucho y otros materiales apropiados, utilizadas bajo los revestimientos exteriores de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13859-2:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Definiciones y características de las láminas auxiliares. Parte 2: Capas base para muros.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F. Especificación del sistema en función del uso previsto y de la clase correspondiente:

Láminas auxiliares para muros: sistema 3.

Láminas auxiliares para muros sometidas a reglamentaciones de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego.
b. Resistencia a la penetración de agua: clase W1, W2, ó W3.
c. Propiedades de transmisión del vapor de agua.
d. Propiedades de tracción.
e. Resistencia al desgarro.
f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
g. Comportamiento al envejecimiento artificial: resistencia a la penetración de agua y resistencia a la tracción.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Anchura y longitud. Rectitud. Masa por unidad de área. Reacción al fuego. Resistencia a la penetración de agua. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia a la penetración de aire. Propiedades de tracción. Resistencia al desgarro. Estabilidad dimensional. Flexibilidad a bajas temperaturas. Comportamiento al envejecimiento artificial. Sustancias peligrosas.

15.4. LÁMINAS PLASTICAS Y DE CAUCHO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS

Láminas plásticas y de caucho, incluidas las láminas fabricadas con sus mezclas y aleaciones (caucho termoplástico) para las que su uso previsto es la impermeabilización de cubiertas.

Como sistema de impermeabilización se entiende el conjunto de componentes de impermeabilización de la cubierta en su forma aplicada y unida que tiene unas ciertas prestaciones y que debe comprobarse como un todo.

En estas láminas se utilizan tres grupos de materiales sintéticos: plásticos, cauchos y cauchos termoplásticos. A continuación se nombran algunos materiales típicos para los grupos individuales, con su código normativo:

- Plásticos:

Polietileno clorosulfonado, CSM o PE-CS; acetato de etil-etileno o terpolímero de acetato de etil-etileno, EEA; acetato de butil etileno, EBA;

etieno, copolímero, betún, ECB o EBT; acetato de vinil etileno, EVAC; poliolefina flexible, FPP o PP-F; polietileno, PE; polietileno clorado, PE-C; poliisobutileno, PIB; polipropileno, PP; cloruro de polivinilo, PVC.

- Cauchos:

Caucho de butadieno, BR; caucho de cloropreno, CR; caucho de polietileno clorosulfonado, CSM; termopolímero de etileno, propileno y un dieno con una fracción residual no saturada de dieno en la cadena lateral, EPDM; caucho isobuteno-isopreno (caucho butílico), IIR; caucho acrilonitrilo-butadieno (caucho de nitrilo), NBR.

- Cauchos termoplásticos:

Aleaciones elastoméricas, EA; caucho de fundición procesable, MPR; estireno etileno butileno estireno, SEBS; elastómeros termoplásticos, no reticulados, TPE; elastómeros termoplásticos, reticulados, TPE-X; copolímeros SEBS, TPS o TPS-SEBS; caucho termoplástico vulcanizado, TPVER

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 13956:2006. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas plásticas y de caucho para impermeabilización de cubiertas. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 2+, y en su caso, 3 ó 4 para las características de reacción al fuego y/o comportamiento a un fuego externo en función del uso previsto y nivel o clase:

Impermeabilización de cubiertas sujetas a reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

Comportamiento de la impermeabilización de cubiertas sujetas a un fuego externo:

- pr EN 13501-5 para productos que requieren ensayo sistema 3.
- Productos Clase F ROOF: sistema 4.

Impermeabilización de cubiertas: sistema 2+ (por el requisito de estanquidad).

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles, relacionadas con los sistemas de impermeabilización siguientes:

- Láminas expuestas, que podrán ir adheridas o fijadas mecánicamente.
- Láminas protegidas, bien con lastrado de grava bien en cubiertas ajardinadas, parking o similares.

a. Defectos visibles (en todos los sistemas).
b. Dimensiones, tolerancias y masa por unidad de superficie (en todos los sistemas).
c. Estanquidad (en todos los sistemas).
d. Comportamiento a un fuego externo (en el caso de láminas expuestas en función de los materiales y la normativa; en el caso de láminas protegidas, cuando la cubierta sea conforme con la Decisión de la Comisión 2000/533/CE).
e. Reacción al fuego (en todos los sistemas en función de los materiales o la normativa).
f. Resistencia al pelado de los solapes (en láminas expuestas).
g. Resistencia al cizallamiento de los solapes (en todos los sistemas).
h. Resistencia a la tracción (en todos los sistemas).
i. Alargamiento (en todos los sistemas).
j. Resistencia al impacto (en todos los sistemas).
k. Resistencia a una carga estática (en láminas protegidas).
l. Resistencia al desgarro (en láminas expuestas fijadas mecánicamente).
m. Resistencia a la penetración de raíces (sólo en láminas para cubierta ajardinada).
n. Estabilidad dimensional (en todos los sistemas).
o. Plegabilidad a baja temperatura (en todos los sistemas).
p. Exposición UV (1000 h) (en láminas expuestas).
q. Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua (en todos los sistemas en función de los materiales y la normativa).
r. Resistencia al granizo (en láminas expuestas cuando lo requieran las condiciones climáticas).
s. Propiedades de transmisión de vapor de agua (en todos los sistemas en función de la normativa).
t. Resistencia al ozono (sólo para láminas de caucho en el caso de láminas expuestas o protegidas con grava).
u. Exposición al betún (en todos los sistemas en función de los materiales).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta

los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Planeidad. Masa por unidad de área. Espesor efectivo. Estanquidad al agua. Comportamiento frente a un fuego externo. Reacción al fuego. Resistencia al pelado de los solapes. Resistencia al cizallamiento de los solapes. Resistencia a la tracción. Alargamiento. Resistencia al impacto. Resistencia a una carga estática. Resistencia al desgarro. Resistencia a la penetración de raíces. Estabilidad dimensional. Plegabilidad a baja temperatura. Exposición UVER Efectos de los productos químicos líquidos, incluyendo el agua. Resistencia al granizo. Propiedades de transmisión de vapor de agua. Resistencia al ozono. Exposición al betún.

15.5. LÁMINAS BITUMINOSAS PARA EL CONTROL DE VAPOR DE AGUA

Láminas flexibles bituminosas con armadura cuyo uso previsto es el de láminas para el control del vapor de agua en la edificación.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 13970:2004. Láminas flexibles para la impermeabilización. Láminas bituminosas para el control del vapor de agua. Definiciones y características.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 1 ó 3, el sistema 4 indica que no se requiere ensayo para la reacción al fuego en la clase F.

Láminas para el control del vapor de agua sujetas a reglamentos de reacción al fuego:

- Clase (A1, A2, B, C)*: sistema 1.
- Clase (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.
- Clase F: sistema 4.

* Productos o materiales para los que una etapa claramente identificable en el proceso de producción supone una mejora en la clasificación de reacción al fuego (por ejemplo la adición de retardadores de fuego o la limitación de material orgánico).

** Productos o materiales no contemplados por la nota (*).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Anchura y longitud.
b. Espesor o masa.
c. Sustancias peligrosas y/o salud y seguridad y salud.

Características reguladas que pueden estar especificadas en función de los requisitos exigibles:.

a. Reacción al fuego.
b. Estanquidad.
c. Resistencia a la tracción.
d. Resistencia al impacto.
e. Resistencia de la junta.
f. Flexibilidad a bajas temperaturas.
g. Resistencia al desgarro.
h. Durabilidad.
i. Permeabilidad al vapor de agua.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Defectos visibles. Anchura y longitud. Rectitud. Espesor. Masa por unidad de área. Estanquidad. Resistencia al impacto. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente al envejecimiento artificial. Durabilidad de la resistencia al vapor de agua frente a agentes químicos. Flexibilidad a bajas temperaturas. Resistencia al desgarro (por clavo). Resistencia de la junta. Resistencia al de vapor de agua. Propiedades de tracción. Reacción al fuego. Sustancias peligrosas.

16. VENTANAS Y PUERTAS PEATONALES EXTERIORES

Ventanas de maniobra manual o motorizada, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más ventanas en un plano con o sin marcos separadores), para instalación en aberturas de muros verticales y ventanas de tejado para instalación en tejados inclinados completas con: herrajes, burletes, aperturas acristaladas con/sin persianas incorporadas, con/sin cajones de persiana, con/sin celosías.

Ventanas, de tejado, balconeras y pantallas (conjunto de dos o más puertas en un plano con o sin marcos separadores), maniobradas manualmente o motorizadas: completa o parcialmente acristaladas incluyendo cualquier tipo de relleno no transparente. Fijadas o parcialmente fijadas o operables con uno o más marcos (abisagrada, proyectante, pivotante, deslizante).

Puertas exteriores peatonales de maniobra manual o motorizadas con hojas planas o con paneles, completas con: tragaluces integrales, si los hubiera; partes adyacentes que están contenidas dentro de un marco único para inclusión en una apertura única si los hubiera.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de

febrero de 2010. Norma de aplicación: UNE EN 14351-1:2006. Ventanas y puertas peatonales exteriores. Norma de producto, características de prestación. Parte 1: Ventanas y puertas peatonales exteriores sin características de resistencia al fuego y/o control de humo. Sistema de evaluación de la conformidad:

Productos	Uso(s) previsto(s)	Niveles o clases	Sistemas de evaluación de la conformidad
Puertas y portones (con o sin herrajes relacionados)	Compartimentación de fuego/humo y en rutas de escape		1
	En rutas de escape		1
	Otros usos específicos declarados y/o usos sujetos a otros requisitos específicos, en particular ruido, energía, estanquidad y seguridad de uso.		3
	Para comunicación interna solamente		4
Ventanas (con o sin herrajes relacionados)	Compartimentación de fuego/humo y en rutas de escape		1
	Cualquiera otra		3
Ventanas de tejado	Para usos sujetos a resistencia al fuego (por ejemplo, compartimentación de fuego)	Cualquiera	3
	Para usos sujetos a reglamentaciones de reacción al fuego	A1, A2, B, C	1
		A1, A2, B, C, D, E	3
		A1 a E, F	4
	Para usos que contribuyan a rigidizar la estructura de la cubierta		3
	Para usos distintos de los especificados anteriormente		3

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Ventanas:

a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/(>2000).

b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤/150), B/(≤/200), C/(≤/300).

c. Resistencia a la carga de nieve y permanente. (Valor declarado del relleno. P.ej., tipo y espesor del vidrio).

d. Reacción al fuego.(F,E,D,C,B,A2,A1)

e. Comportamiento al fuego exterior.

f. Estanquidad al agua (ventanas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

g. Estanquidad al agua (ventanas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

h. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).

i. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

j. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).

k. Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).

l. Transmitancia térmica. Uw (W/(m2K). (Valor declarado).

m. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).

n. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζ). (Valor declarado).

o. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa (m^3/hm^2o m^3/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 0 0,75).

p. Fuerza de maniobra. 1, 2.

q. Resistencia mecánica. 1,2,3,4.

r. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)

s. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

t. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

u. Resistencia a la explosión (Ensayo al aire libre). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

v. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000.

w. Comportamiento entre climas diferentes.

x. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas:

a. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Presión de ensayo Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/(>2000).

b. Resistencia a la carga de viento. Clasificación /(Flecha del marco): A/(≤/150), B/(≤/200), C/(≤/300).

c. Estanquidad al agua (puertas sin apantallar). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

d. Estanquidad al agua (puertas apantalladas). Clasificación/ (Presión de ensayo Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

e. Sustancias peligrosas. (Como se requiera por las reglamentaciones).

f. Resistencia al impacto. (Altura de caída en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

g. Capacidad para soportar carga de los dispositivos de seguridad. (Valor umbral).

h. Altura y anchura. (Valores declarados).

i. Capacidad de desbloqueo.

j. Prestación acústica. Atenuación de sonido Rw (C;Ctr) (dB). (Valor declarado).

k. Transmitancia térmica. UD (W/(m2K). (Valor declarado).

l. Propiedades de radiación. Factor solar g. (Valor declarado).

m. Propiedades de radiación. Transmisión de luz (ζ). (Valor declarado).

n. Permeabilidad al aire. Clasificación/(Presión máx. de ensayo Pa)/(Permeabilidad de referencia al aire a 100 Pa) m^3/hm^2o m^3/hm. 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 0 0,75).

o. Fuerza de maniobra. 1, 2, 3, 4

p. Resistencia mecánica. 1, 2, 3, 4.

q. Ventilación. Exponente del flujo de aire (n). Características de flujo de aire (K). Proporciones de flujo de aire. (Valores declarados)

r. Resistencia a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

s. Resistencia a la explosión (Tubo de impacto). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

t. Resistencia a la explosión (Campo abierto). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

u. Resistencia a aperturas y cierres repetidos (Número de ciclos). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.

v. Comportamiento entre climas diferentes. (Deformación permisible). 1(x), 2(x), 3(x).

w. Resistencia a la efracción. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Puertas y ventanas:

a. Información sobre almacenaje y transporte, si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.

b. Requisitos y técnicas de instalación (in situ), si el fabricante no es responsable de la instalación del producto.

c. Mantenimiento y limpieza.

d. Instrucciones de uso final incluyendo instrucciones sobre sustitución de componentes.

e. Instrucciones de seguridad de uso.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Hay características cuyos valores pueden cambiar si se modifica un cierto componente (herrajes, juntas de estanqueidad, material y perfil, acristalamiento), en cuyo caso debería llevarse a cabo un reensayo debido a modificaciones del producto.

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia a la carga de viento.

- Resistencia a la nieve y a la carga permanente.
- Reacción al fuego en ventanas de tejado.
- Comportamiento al fuego exterior en ventanas de tejado.
- Estanquidad al agua.
- Sustancias peligrosas.
- Resistencia al impacto, en puertas y ventanas acopladas con vidrio u otro material fragmentario.
- Capacidad de soportar carga de los mecanismos de seguridad (p. ej. Topes de sujeción y reversibles, limitadores y dispositivos de fijación para limpieza).
- Altura y anchura de apertura de puertas y balconeras en mm.
- Capacidad de desbloqueo de los dispositivos de salida de emergencia y antipático instalados en puertas exteriores.
- Prestaciones acústicas.
- Transmitancia térmica de puertas UD y ventanas UW.
- Propiedades de radiación: transmitancia de energía solar total y transmitancia luminosa de los acristalamientos translúcidos.
- Permeabilidad al aire.
- Durabilidad: material de fabricación, recubrimiento y protección. Información sobre el mantenimiento y las partes reemplazables. Durabilidad de ciertas características (estanquidad y permeabilidad al aire, transmitancia térmica, capacidad de desbloqueo, fuerzas de maniobra).
- Fuerzas de maniobra.
- Resistencia mecánica.
- Ventilación (dispositivos de transferencia de aire integrados en una ventana o puerta): características del flujo de aire, exponente de flujo, proporción de flujo del aire a presión diferencial de (4,8,10 y 20)Pa.
- Resistencia a la bala.
- Resistencia a la explosión (con tubo de impacto o ensayo al aire libre).
- Resistencia a aperturas y cierres repetidos.
- Comportamiento entre climas diferentes.
- Resistencia a la efracción.
- En puertas exteriores peatonales motorizadas: seguridad de uso, otros requisitos de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.
- En ventanas motorizadas: seguridad de uso de los motores y componentes eléctricos/ herrajes.

17. VIDRIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Productos en forma de placas planas, curvadas o conformadas, obtenidos por colada continua, laminación, estirado o flotado, de una masa amorfa de elementos vitrificables, fundentes y estabilizantes, que pueden ser coloreados o tratados para mejorar sus propiedades mecánicas, usados en construcción para acristalamiento de huecos.

Los productos vítreos pueden tratarse según los métodos:

Recocido: una vez obtenido el vidrio por fusión de sus componentes, sale del horno y el recocido relaja las tensiones de enfriamiento.

Templado: una vez recocido el vidrio, se calienta hasta la plastificación y posterior enfriamiento consiguiendo propiedades mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Termo endurecido: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños.

Templado térmicamente: se le introduce una tensión superficial permanente de compresión

mediante calentamiento/ enfriamiento consiguiendo aumentar su resistencia a las tensiones mecánicas y fragmentación en trozos muy pequeños y de bordes embotados.

Endurecido químicamente: proceso de cambio de iones, consiguiendo aumento de resistencia y fragmentación en trozos pequeños.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Vidrio incoloro de silicato sodocálcico. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: Norma UNE EN 572-9:2004. Vidrio para la construcción. Productos básicos de vidrio. Vidrio de silicato sodocálcico. Parte 9: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de capa. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1096-4:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de capa. Parte 4: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Unidades de vidrio aislante. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 1279-5:2005 Vidrio para la edificación. Unidades de vidrio aislante. Parte 5: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1748-1-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos básicos especiales. Parte 1-2: Vidrio borosilicatado. Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 1863-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico termoendurecido. Parte 2: Evaluación de l a conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12150-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 12337-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio de silicato sodocálcico endurecido químicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 13024-2:2004. Vidrio para la edificación. Vidrio borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Marcado CE obligatorio desde 1 de septiembre de 2006. Norma UNE EN 14178-2:2004. Vidrio para la edificación. Productos de vidrio de silicato básico alcalinotérreo. Parte 2: Evaluación de la conformidad/Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de marzo de 2007. Norma UNE EN 14179-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato sodocálcico templado en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad/ Norma de producto. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2007. Norma UNE EN 14321-2:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio de seguridad de silicato alcalinotérreo endurecido en caliente. Parte 2: Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Marcado CE obligatorio desde 1 de junio de 2006. Norma UNE EN 14449:2005/AC:2005. Vidrio para la edificación. Vidrio laminado y vidrio laminado de seguridad. Evaluación de la conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 1/3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de vidrio:

Vidrios básicos:

Vidrio impreso armado: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, con malla de acero incorporada, de caras impresas o lisas.

Vidrio pulido armado: obtenido a partir del vidrio impreso armado ,de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro, de caras paralelas y pulidas.

Vidrio plano: de silicato sodocálcico, plano, transparente, incoloro o coloreado, obtenido por estirado continuo, caras pulidas al fuego.

Vidrio impreso: de silicato sodocálcico, plano, transparente, que se obtiene por colada y laminación continuas. Vidrio "en U": vidrio de silicato sodocálcico, translúcido, incoloro o coloreado, que se obtiene por colada y laminación continuas y sometido a un proceso de formación

de perfiles en "U" al que, en caso de ser armado, se le incorpora durante el proceso de fabricación una malla de acero soldada en todas sus intersecciones.

Vidrios básicos especiales:

Vidrio borosilicatado: silicatado con un porcentaje de óxido de boro que le confiere alto nivel de resistencia al choque térmico, hidrolítico y a los ácidos muy alta.

Vitrocerámica: vidrio formado por una fase cristalina y otra viscosa residual obtenido por los métodos habituales de fabricación de vidrios y sometido a un tratamiento térmico que transforma de forma controlada una parte del vidrio en una fase cristalina de grano fino que le dota de unas propiedades diferentes a las del vidrio del que procede.

Vidrios de capa:

Vidrio básico, especial, tratado o laminado, en cuya superficie se ha depositado una o varias capas de materiales inorgánicos para modificar sus propiedades.

Vidrios laminados:

Vidrio laminado: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que pegan o separan las hojas y pueden dar propiedades de resistencia al impacto, al fuego, etc.

Vidrio laminado de seguridad: conjunto de una hoja de vidrio con una o más hojas de vidrio (básicos, especiales, de capa, tratados) y/ o hojas de acristalamientos plásticos unidos por capas o materiales que aportan resistencia al impacto.

b. Coloración. Coloreado/ incoloro. (Basado en la Norma UNE 572-1:2005, que indica los valores de transmisión luminosa para considerar que un vidrio es incoloro).

c. Cifra uno o varios dígitos que indican el espesor, en mm, del vidrio.

d. 2 grupos de números unidos por el signo x que indican, en mm, la longitud y anchura nominales.

e. Siglas que designan la clase de vidrio. Clase 1/ clase 2. (Basado en la Norma UNE-EN 572-4:1995, en función de los defectos y criterios de aceptación).

f. En vidrios impresos, referencia del dibujo del vidrio según la designación del fabricante.

g. En vidrios en “U”: 3 grupos de cifras separados por una coma que indican, en mm, la anchura nomina, altura nominal del ala y longitud nominal del vidrio. Número que indica, en mm,. Tipo de vidrio en “U”, armado o sin armar.

h. Apertura de la malla del armado.

i. Método de obtención del vidrio: plano o flotado, estirado, laminado, moldeado.

j. Clase según el valor nominal del coeficiente de dilatación lineal. Clase 1/ clase2/ clase 3.

k. Letra mayúscula que indica la categoría del vidrio. Categoría A/ categoría B/ categoría C. (Basado en Norma UNE EN 1748-1:1998, criterios de aceptación).

l. Designación del sustrato vítreo. Plano. Estirado. Impreso armado. Perfilado. De seguridad templado térmicamente. Borosilicatado de seguridad templado térmicamente. Reforzado térmicamente. Borosilicatado reforzado térmicamente. Laminado. Laminado de seguridad.

m. En vidrios de capa. Según ubicación de la superficie recubierta del vidrio (interior exterior o indistintamente) y/o utilización. Referencia de la Norma UNE, para los requisitos exigibles al vidrio, según la clase.

n. Propiedades adicionales. Con propiedades de resistencia al fuego o resistente al fuego.

o. Propiedades generales:

T*l* (%). Transmisión luminosa

T_d(%). Transmisión luminosa difusa

Te. (%). Transmisión energética

R_E. Reflexión luminosa exterior (%)

R_I. Reflexión luminosa interior (%)

R_d. Reflexión luminosa difusa

R_{eE}. Reflexión energética exterior (%)

R_{eI}. Reflexión energética interior (%)

A_e. Absorción energética (%)

A_{e1}. Absorción energética del vidrio exterior en doble acristalamiento (%)

A_{e2}. Absorción energética del vidrio interior en doble acristalamiento (%)

SC. Coeficiente de sombra

R_W. Índice de atenuación acústica ponderado (dB)

C. Término de adaptación acústica para el ruido rosa (dB)

C_{tr}. Término de adaptación acústica para el ruido de tráfico (dB)

R_A. Índice de atenuación acústica (ruido rosa) (dB)

B. Reflectancia luminosa detectada en un ángulo de 60o medido a partir de la vertical (Glassgard 60o)

$g_{\perp}$ Factor solar (adimensional)

U_{HVER}Transmitancia (W/m^2)

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Clasificación de la resistencia al fuego de vidrios para la construcción.

Determinación de la transmisión luminosa, de la transmisión solar directa, de la transmisión energética total y de la radiación ultravioleta TUV de vidrios para la construcción.

Propiedades generales físicas y mecánicas de vidrios para la construcción:

Determinación de las dimensiones y del aspecto de los vidrios básicos de silicato sodocálcico para la construcción.

Comprobación del aspecto de los vidrios de capa para construcción.

Determinación de propiedades físicas y mecánicas de vidrios de capa para la construcción.

Determinación de la resistencia a flexión de vidrios para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vidrios borosilicatados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto de vitrocerámicas para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas y mecánicas de vidrios de silicato sodocálcico de seguridad templado térmicamente para la construcción.

Comprobación de las dimensiones y del aspecto, y determinación de las propiedades físicas de vidrios de silicato
sodocálcico endurecido químicamente para la construcción.

Determinación de la durabilidad de vidrios laminados para la construcción.

Comprobación de las dimensiones de vidrios laminados para la construcción.

Determinación de la emisividad de vidrios para la construcción.

18. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA USO COMO PAVIMENTO EXTERIOR

Baldosas con acabado de la cara vista de diversas texturas para usos externos y acabado de calzadas, de anchura nominal superior a 150 mm y también generalmente dos veces superior al espesor.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de octubre de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 1341:2002. Baldosas de piedra natural para uso como pavimento exterior. Requisitos y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Descripción petrográfica de la piedra.

b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida (acabado obtenido por rotura) o texturaza (con apariencia modificada): fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).

c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm, y tolerancias dimensionales: de los lados de la cara vista: P1 o P2; de las diagonales de la cara vista: D1 o D2; del espesor: T0, T1 o T2.

d. Resistencia a la flexión (carga de rotura), en MPa.

e. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a la abrasión, en mm de longitud de cuerda de huella.

b. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en no USRVER

c. Absorción de agua, en %.

d. Tratamiento superficial químico (si procede).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Dimensiones. Planeidad de la superficie. Resistencia al hielo/deshielo. Resistencia a la flexión. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Aspecto. Absorción de agua. Descripción petrográfica. Acabado superficial.

19. PLACAS DE PIEDRA NATURAL PARA REVESTIMIENTOS MURALES

Placa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de muros y acabados de bóvedas interiores y

exteriores, fijada a una estructura bien mecánicamente o por medio de un mortero o adhesivos.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de julio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 1469:2005. Piedra natural. Placas para revestimientos murales. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Características geométricas, requisitos para: espesor, planicidad, longitud y anchura, ángulos y formas especiales, localización de los anclajes. Dimensiones.

b. Descripción petrográfica de la piedra. Apariencia visual.

c. Resistencia a la flexión, en Mpa.

d. Carga de rotura del anclaje, para piezas fijadas mecánicamente utilizando anclajes en las aristas.

e. Reacción al fuego (clase).

f. Densidad aparente y porosidad abierta.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción de agua a presión atmosférica (si se solicita).

b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm2 (si se solicita).

c. Resistencia a la heladicidad (en caso de requisitos reglamentarios).

d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).

e. Permeabilidad al vapor de agua (si se solicita).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Características geométricas. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Carga de rotura del anclajes. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua.

20. PLAQUETAS DE PIEDRA NATURAL

Pieza plana cuadrada o rectangular de dimensiones estándar, generalmente menor o igual que 610 mm y de espesor menor o igual que 12 mm, obtenida por corte o exfoliación, con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en revestimientos de pavimentos, escaleras y acabado de bóvedas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12057:2005. Productos de piedra natural. Plaquetas. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Dimensiones, planicidad y escuadrado.

b. Acabado superficial.

c. Descripción petrográfica de la piedra.

d. Apariencia visual.

e. Resistencia a la flexión, en Mpa.

f. Absorción de agua a presión atmosférica.

g. Reacción al fuego (clase).

h. Densidad aparente, en kg/m^{3}y porosidad abierta, en %.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia a la adherencia.

b. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).

c. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

d. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).

e. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).

f. Resistencia a la abrasión.

g. Resistencia al deslizamiento.

h. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, sólo para plaquetas para pavimentos y escaleras).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad

21. BALDOSAS DE PIEDRA NATURAL PARA PAVIMENTOS Y ESCALERAS

Baldosas planas de espesor mayor que 12 mm obtenida por corte o exfoliación con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en pavimentos y escaleras. Se colocan por medio de mortero, adhesivos u otros elementos de apoyo.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 12058:2005. Productos de piedra natural. Baldosas para pavimento y escaleras. Requisitos.

Sistema de evaluación de la conformidad: 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Descripción petrográfica de la piedra.

b. Descripción del tratamiento superficial de la cara vista: Partida o texturada: fina (acabado superficial con diferencia menor o igual que 0,5 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, pulido, apomazado o serrado), gruesa (acabado superficial con diferencia mayor que 2 mm entre picos y depresiones, por ejemplo, cincelado, abujardado, mecanizado, con chorro de arena o flameado).

c. Dimensiones: longitud, anchura y espesor o, en caso de formatos normalizados, anchura y espesor, en mm.

d. Resistencia a la flexión, en Mpa. e. Reacción al fuego (clase).

f. Densidad aparente, en kg/m^3y porosidad abierta, en % (en pavimentos y escaleras interiores).

g. Absorción de agua a presión atmosférica.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción de agua por capilaridad (si se solicita).

b. Resistencia a la heladicidad: F0 (sin requisito) y F1 (no heladiza).

c. Resistencia al choque térmico (en caso de requisito reglamentario).

d. Permeabilidad al vapor de agua, en kg/Pa.m.s (si se solicita).

e. Resistencia a la abrasión (excepto para zócalos y contrahuellas).

f. Resistencia al deslizamiento/ derrape de la baldosa, en no USRV (excepto para zócalos y contrahuellas).

g. Tactilidad (si se solicita o en caso de requisito reglamentario, excepto para zócalos y contrahuellas).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Apariencia visual. Resistencia a la flexión. Absorción de agua a presión atmosférica. Reacción al fuego. Absorción de agua por capilaridad. Densidad aparente y porosidad abierta. Resistencia a la heladicidad. Resistencia al choque térmico. Permeabilidad al vapor de agua. Resistencia a la abrasión. Resistencia al deslizamiento. Tactilidad.

22. TEJAS Y PIEZAS DE HORMIGÓN

Tejas y piezas de hormigón (compuesto por una mezcla de cemento, áridos y agua, como materiales básicos pudiendo contener también pigmentos, adiciones y/o aditivos, y producido como consecuencia del endurecimiento de la pasta de cemento) para la ejecución de tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de septiembre de 2006. Norma de aplicación: UNE-EN 490:2005 Tejas y piezas de hormigón para tejados y revestimiento de muros. Especificaciones de producto.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJAS CON ENSAMBLE: T-EN 490-IL

a. Altura de la onda, en mm.

b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de

cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.

c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w/ Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc} / Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd}/ y la longitud de cuelgue de la teja: I1 (los grupos de cifras 1o y 4o son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).

d. Masa, en kg.

TEJAS SIN ENSAMBLE: T-EN 490-NL

a. Altura de la onda, en mm.

b. Tipo de sección: RF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía regularmente en toda su anchura; IF: tejas diseñadas de modo que la longitud de cuelgue varía irregularmente en toda su anchura.

c. Anchura efectiva de cubrición de una teja: C_w/ Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición cerrada: C_{wc}/ Anchura efectiva medida sobre 10 tejas en posición estirada: C_{wd}/ y la longitud de cuelgue de la teja: I1 (los grupos de cifras 1o y 4o son imprescindibles, mientras que los grupos 2º y 3º pueden no declararse).

d. Masa, en kg.

PIEZAS: F-EN 490

a. Tipo de pieza: R: de cumbrera; VA: limahoya; H: alero; VT: de remate lateral; Texto: otros tipos.

b. Tipo de pieza dependiente de su misión en el conjunto: CO: piezas coordinadas (cuya misión es alinearse o ensamblar las tejas adyacentes, pudiendo ser sustituidas por éstas, p. ej. teja de remate lateral con ensamble, teja y media, etc.); NC: no coordinadas.

c. Dimensiones pertinentes, en mm x mm.

d. Masa, en kg.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Comportamiento frente al fuego exterior.

b. Clase de reacción al fuego.

c. Resistencia mecánica.

d. Impermeabilidad al agua.

e. Estabilidad dimensional.

f. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Longitud de cuelgue y perpendicularidad. Dimensiones de las piezas. Anchura efectiva. Planeidad. Masa. Resistencia a flexión transversal. Impermeabilidad. Resistencia al hielo-deshielo. Soporte por el tacón. Comportamiento frente al fuego. Sustancias peligrosas.

23. BALDOSAS DE HORMIGÓN

Baldosa o accesorio complementario con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en áreas pavimentadas sometidas a tráfico y en cubiertas que satisfaga las siguientes condiciones:

longitud total ≤1,00 m;

relación longitud total/ espesor > 4.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de marzo de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 1339:2004/AC:2006.

Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm, y tolerancias, clase: N; P; R.

g. Clase de la ortogonalidad de la cara vista para baldosas con diagonal> 300 mm,: J; K; L

h. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio ≤1,0 kg/m^2; valor individual ≤1,5 kg/m^2).

i. Clase resistente a la flexión: S (valor medio ≥3,5 Mpa; valor individual ≥2,8 Mpa); T (valor medio ≥4,0 Mpa; valor individual ≥3,2 Mpa); U (valor medio ≥5,0 Mpa; valor individual ≥4,0 Mpa).

j. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤26 mm; pérdida ≤26000/5000 mm^3/mm^2); H (huella ≤23 mm; pérdida ≤20000/5000 mm^3/mm^2); I (huella ≤20 mm; pérdida ≤18000/5000 mm^3/mm^2)

k. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio ≥3,0 kN; valor individual ≥2,4 kN); 45: 4T (valor medio ≥4,5 kN; valor individual ≥3,6 kN); 70: 7T (valor medio ≥7,0 kN; valor individual ≥5,6 kN); 110: 11T (valor medio ≥11,0 kN; valor individual ≥8,8 kN); 140: 14T (valor medio ≥14,0 kN; valor

individual ≥11,2 kN); 250: 25T (valor medio ≥25,0 kN; valor individual ≥20,0 kN); 300: 30T (valor medio ≥30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SUA 1.

b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo

c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

24. BALDOSAS DE TERRAZO PARA INTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso exclusivo en interiores.

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna (está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de junio de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-1:2005/A1 2005.

Baldosas de terrazo. Parte 1: Baldosas de terrazo para uso interior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.

b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

c. Clase resistente a la carga de rotura: 1: BL I (sin requisito); 2: BL II (superficie de la baldosa ≤1100 cm^2, valor individual ≥2,5 kN); 3: BL III (superficie de la baldosa > 1100 cm^2, valor individual ≥3,0 kN).

Las baldosas de clase BL I deberán colocarse sobre una cama de mortero sobre una base rígida.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Absorción total de agua, en %.

b. Absorción de agua por capilaridad, en g/cm^2.

c. Resistencia a la flexión, en Mpa.

d. Resistencia al desgaste por abrasión.

e. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SUA 1.

f. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo

g. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Absorción total de agua. Absorción de agua por capilaridad. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

25. BALDOSAS DE TERRAZO PARA EXTERIORES

Baldosa con acabado de la cara vista de diversas texturas para uso en exteriores (incluso en cubiertas) en áreas peatonales donde el aspecto decorativo es el predominante (p. e. paseos, terrazas, centros comerciales, etc.)

Condiciones de suministro y recepción

Las baldosas no presentarán depresiones, grietas ni exfoliaciones, en la cara vista, visibles desde una distancia de 2 m con luz natural diurna

(está permitido el relleno permanente de huecos menores).

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2006. Norma de aplicación: UNE EN 13748-2:2005. Baldosas de terrazo. Parte 2: Baldosas de terrazo para uso exterior.

Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones (longitud, anchura, espesor), en mm.

b. Clase por espesor de la capa de huella de la baldosa (relacionada directamente por el tipo de pulido: en fábrica o in situ), Th: clase I (baldosas con capa de huella de espesor ≥4 mm), clase II (baldosas con capa de huella de espesor ≥8 mm).

Las baldosas de clase Th I no admitirán pulido tras su colocación.

Las baldosas de clase Th II podrán pulirse tras su colocación.

c. Clase resistente a la flexión: ST (valor medio ≥3,5 Mpa; valor individual ≥2,8 Mpa); TT (valor medio ≥4,0 Mpa; valor individual ≥3,2 Mpa); UT (valor medio ≥5,0 Mpa; valor individual ≥4,0 Mpa).

d. Clase resistente a la carga de rotura: 30: 3T (valor medio ≥3,0 kN; valor individual ≥2,4 kN); 45: 4T (valor medio ≥4,5 kN; valor individual ≥3,6 kN); 70: 7T (valor medio ≥7,0 kN; valor individual ≥5,6 kN); 110: 11T (valor medio ≥11,0 kN; valor individual ≥8,8 kN); 140: 14T (valor medio ≥14,0 kN; valor individual ≥11,2 kN); 250: 25T (valor medio ≥25,0 kN; valor individual ≥20,0 kN); 300: 30T (valor medio ≥30,0 kN; valor individual ≥24,0 kN).

e. Clase resistente al desgaste por abrasión: F (sin requisito); G (huella ≤26 mm; pérdida ≤26/50 cm3/cm2); H (huella ≤23 mm; pérdida ≤20/50 cm^3/cm^2); I (huella ≤20 mm; pérdida ≤18/50 cm^3/cm^2)

f. Clase resistente climática: A (sin requisito); B (absorción de agua ≤6 %); D (masa perdida después del ensayo de hielo-deshielo: valor medio ≤1,0 kg/m^2; valor individual ≤1,5 kg/m^2).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento, según el CTE DB SUA 1.

b. Reacción al fuego: clase A1 sin necesidad de ensayo

c. Conductividad térmica.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características geométricas, de aspecto y forma. Características físicas y mecánicas: Resistencia a la carga de rotura. Resistencia climática. Resistencia a la flexión. Resistencia al desgaste por abrasión. Resistencia al deslizamiento/resbalamiento. Conductividad térmica.

26. TEJAS Y PIEZAS AUXILIARES DE ARCILLA COCIDA

Elementos de recubrimiento para colocación discontinua sobre tejados inclinados y revestimiento interior y exterior de muros, que se obtienen por conformación (extrusión y/o prensado), secado y cocción, de una pasta arcillosa que puede contener aditivos y que pueden estar recubiertos total o parcialmente de engobe o esmalte.

Tipos:

- Teja con encaje lateral y de cabeza: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y un dispositivo de encaje transversal simple o múltiple.

- Teja con solo encaje lateral: teja que tiene un dispositivo de encaje lateral y carece de dispositivo de encaje transversal, lo que permite obtener valores variables de recubrimiento.

- Teja plana sin encaje: teja que no tiene ningún dispositivo de encaje y puede presentar ligeros nervios
longitudinales y/o transversales.

- Teja de solape: teja que está perfilada en forma de S y no contiene ningún dispositivo de encaje.

- Teja curva: teja que tiene forma de canalón con bordes paralelos o convergentes y un diseño que permite obtener valores variables de solape de cabeza.

- Piezas especiales: elementos destinados a completar y/o complementar las tejas utilizadas en la cubierta con diseño y dimensiones compatibles con ellas.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de febrero de 2007. Norma de aplicación: UNE-EN 1304:2006. Tejas de arcilla cocida para colocación discontinua. Definiciones y

especificaciones de producto

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

TEJA CON ENCAJE LATERAL Y DE CABEZA Y TEJA CON SOLO ENCAJE LATERAL:

a. Designación, se definen dos clases: mixta o plana.

b. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.

c. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤0,5 cm^3/cm^2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤0,8) ó 2 (factor medio de impermeabilidad ≤0,8 cm^3/cm^2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤0,925).

d. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA PLANA SIN ENCAJE Y TEJA DE SOLAPE:

a. Dimensiones nominales (longitud y anchura), en mm.

b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤0,5 cm^3/cm^2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤0,8) ó 2 (factor medio de impermeabilidad ≤0,8 cm^3/cm^2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤0,925).

c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

TEJA CURVA:

a. Dimensiones nominales (longitud), en mm.

b. Impermeabilidad, se definen dos categorías: 1 (factor medio de impermeabilidad ≤0,5 cm^3/cm^2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤0,8) ó 2 (factor medio de impermeabilidad ≤0,8 cm^3/cm^2/día o coeficiente medio de impermeabilidad ≤0,925).

c. Tipo de ensayo a la helada en función del país donde se vayan a utilizar: A (Bélgica, Luxemburgo y Holanda), B (Alemania, Austria, Finlandia, Islandia, Noruega, Suecia y Suiza), C (España, Francia, Grecia, Italia y Portugal), D (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido).

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Resistencia mecánica.

b. Comportamiento frente al fuego exterior.

c. Clase de reacción al fuego.

d. Emisión de sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Características estructurales. Regularidad de la forma. Rectitud (control de flecha). Dimensiones. Impermeabilidad. Resistencia a flexión. Resistencia a la helada. Comportamiento al fuego exterior. Reacción al fuego.

27. ADHESIVOS PARA BALDOSAS CERAMICAS

Se definen distintos tipos de adhesivos según la naturaleza química de los conglomerantes.

Adhesivos cementosos (C): Mezcla de conglomerantes hidráulicos, cargas minerales y aditivos orgánicos, que sólo tiene que mezclarse con agua o adición líquida justo antes de su uso.

Adhesivos en dispersión (D): mezcla de conglomerantes orgánicos en forma de polímero en dispersión acuosa, aditivos orgánicos y cargas minerales, que se presenta lista para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas (R): mezcla de resinas sintéticas, aditivos orgánicos y cargas minerales cuyo endurecimiento resulta de una reacción química. Están disponibles en forma de uno o más componentes.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE:

Marcado CE obligatorio desde el 1 de abril de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12004. Adhesivos para baldosas cerámicas. Definiciones y especificaciones.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 3.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se

corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

Tipo de adhesivo según la naturaleza química de sus conglomerantes y sus características opcionales.

Tipos de adhesivos: cementosos (C), en dispersión (D), de resinas reactivas ®.

Según sus características opcionales: adhesivo normal (1), adhesivo mejorado (2), adhesivo de fraguado rápido (F), adhesivo con deslizamiento reducido (T), adhesivo con tiempo abierto prolongado (E).

a. Adherencia

b. Durabilidad: acción de envejecimiento con calor, acción de humedad con agua, ciclo de hielo/deshielo.

c. Ataque químico.

d. Tiempo de conservación.

e. Tiempo de reposo o maduración.

f. Vida útil.

g. Tiempo abierto.

h. Capacidad humectante.

i. Deslizamiento.

j. Tiempo de ajuste.

k. Capacidad de adherencia.

l. Deformabilidad.

m. Deformación transversal.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Tiempo abierto. Deslizamiento. Resistencia a la tracción. Adherencia inicial. Resistencia a la cizalladura. Deformación transversal. Resistencia química. Capacidad humectante.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Se almacenaran en local cubierto, seco y ventilado. Su tiempo de conservación es de aproximadamente un año desde su fabricación.

28. BALDOSAS CERAMICAS

Placas de poco espesor fabricadas con arcillas y/o otras materias primas inorgánicas, generalmente utilizadas como revestimiento de suelos y paredes, moldeadas por extrusión o por prensado. Las baldosas pueden ser esmaltadas o no esmaltadas y son incombustibles e inalterables a la luz.

Condiciones de suministro y recepción

Marcado. Las baldosas cerámicas y/o su embalaje deben ser marcados con:

Marca comercial del fabricante o fabricación propia.

Marca de primera calidad

Tipo de baldosa, con medidas nominales y medidas de fabricación. Código de la baldosa.

Tipo de superficie: esmaltada o no esmaltada.

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de diciembre de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 14411. Baldosas cerámicas. Definiciones, clasificación, características y marcado. Sistema de evaluación de conformidad: Sistema 3 ó 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.
Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de baldosa:

a.1. Definidos según el método de fabricación: método A, baldosas extruidas; método B, baldosas prensadas; método C, baldosas fabricadas por otros métodos.

a.2. Definidos según su absorción de agua: baldosas con baja absorción de agua (Grupo I), baldosas con absorción de agua media (Grupo II), baldosa con elevada absorción de agua (Grupo III).

a.3. Definidos según acabado superficial: esmaltadas (GL) o no esmaltadas (UGL).

b. Dimensiones y aspectos superficiales: Longitud y anchura, espesor, rectitud de lados, ortogonalidad, plenitud de la superficie, aspecto superficial.

c. Propiedades físicas: absorción de agua, carga de rotura, resistencia a flexión (N/mm2), resistencia a la abrasión, coeficiente de dilatación térmica lineal, resistencia al choque térmico, resistencia al cuarteo, resistencia a la helada, coeficiente de fricción.

d. Además de las anteriores, para baldosas para suelos: dilatación por humedad, pequeñas diferencias de color y resistencia al impacto.

e. Propiedades químicas: resistencia a las manchas, resistencia a productos químicos y emisión plomo y cadmio.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia al impacto por medición del coeficiente de restitución. Dilatación térmica lineal. Resistencia al choque térmico. Dilatación por humedad. Resistencia a la helada. Resistencia química. Resistencia a manchas. Emisión de plomo y cadmio de las baldosas esmaltadas. Pequeñas diferencias de color.

29. SUELOS DE MADERA

Pavimentos interiores formados por el ensamblaje de elementos de madera, individuales, ensamblados o preensamblados, clavados o atornillados a una estructura primaria o adheridos o flotantes sobre una capa base.

Tipos:

Suelos de madera macizos: parqué con ranuras o lengüetas. Lamparqué macizo. Parque con sistema de interconexión. Tabla de parque pre-ensamblada.

Suelos de chapas de madera: Parque multicapa. Suelo flotante.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de marzo de 2008. Norma de aplicación: UNE EN 14342:2005. Suelos de madera. Características, evaluación de conformidad y marcado. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Clase de aspecto de la cara del parqué.

b. 3 cifras de 2 a 3 dígitos unidas por el signo x que indican, en mm, las dimensiones de longitud x anchura x grosor, L x b x t, por este orden, del elemento para suelos de madera.

c. Nombre comercial de la especie de madera.

d. Definición del diseño, con carácter opcional.

e. Tipo de colocación. Encolado. Clavado. Atornillado.

f. Tipo de lamparqué. Sin definición. Grande. Tapiz. Gran formato.

g. Tipo de parqué de interconexión: Elemento de parqué de recubrimiento. Bloque inglés.

h. Tipo de tablero de recubrimiento: De partículas. OBS (de virutas orientadas). Contrachapados. De madera maciza. De fibras. De partículas aglomeradas con cemento.

i. Sigla que indica la clase de servicio por la categoría de la carga derivada del uso: (A) Doméstico y residencial. (B) Oficinas. (C1) Reunión con mesas. (C2) Reunión con asientos fijos. (C3) Reunión sin obstáculos para el movimiento de personas. (C4) Realización de actividades físicas. (C5) Actividades susceptibles de sobrecarga. (D1) Comercios al por menor. (D2) Grandes almacenes.

j. Tipo de junta perimetral y del adhesivo a utilizar.

k. Contenido de humedad, en % y variaciones dimensionales derivadas de cambios de humedad.

En el embalaje llevará como mínimo las siguientes características:

Tipo de elemento.

Símbolo correspondiente a la clase.

Dimensiones nominales del elemento y número de elementos.

Superficie cubierta en m^2.

Nombre comercial del producto, color y diseño.

Designación según la Norma de aplicación.

Referencia a la Norma de aplicación.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Preparación de las probetas para ensayos físico-mecánicos de maderas.

Determinación de la dureza de elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de suelos de madera tratados con productos protectores e hidrófugos.

Determinación de la resistencia al choque de suelos de madera.

Determinación de las variaciones por cambios de humedad en tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad cíclica en tableros derivados de la madera.

Determinación del contenido de humedad de tableros derivados de la madera.

Determinación de las dimensiones de tableros derivados de la madera.

Determinación de la escuadría y rectitud

de tableros derivados de la madera.

Determinación de las clases de riesgo de ataque biológico de tableros derivados de la madera.

Determinación de las propiedades mecánicas de tableros derivados de la madera.

Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad de tableros derivados de la madera.

Determinación de la resistencia a la humedad por cocción de tableros derivados de la madera.

Determinación de las singularidades de elementos para suelos de madera.

Determinación de las alteraciones biológicas de elementos para suelos de madera.

Determinación de las propiedades de flexión de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la resistencia a la huella (Brinell) de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la estabilidad dimensional de los elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por secado de elementos para suelos de madera.

Determinación de la humedad por resistencia eléctrica de elementos para suelos de madera.

Determinación de las características geométricas de elementos para suelos de madera.

Determinación de la elasticidad y la resistencia a la abrasión de los suelos de madera.

30. CEMENTOS COMUNES

Conglomerantes hidráulicos finamente molidos que, amasados con agua, forman una pasta que fragua y endurece por medio de reacciones y procesos de hidratación y que, una vez endurecidos, conservan su resistencia y estabilidad incluso bajo el agua. Los cementos conformes con la UNE EN 197-1, denominados cementos CEM, son capaces, cuando se dosifican y mezclan apropiadamente con agua y áridos de producir un hormigón o un mortero que conserve su trabajabilidad durante tiempo suficiente y alcanzar, al cabo de periodos definidos, los niveles especificados de resistencia y presentar también estabilidad de volumen a largo plazo.

Los 27 productos que integran la familia de cementos comunes y su designación es:

TIPOS PRINCIPALES	DESIGNACIÓN (TIPOS DE CEMENTOS COMUNES)	
CEM I: Cemento Portland		CEM I
CEM II: Cementos Portland mixtos	Cemento Portland con escoria	CEM II/A-S
		CEM II/B-S
	Cemento Portland con humo de sílice	CEM II/A-D
	Cemento Portland con puzolana	CEM II/A-P
		CEM II/B-P
		CEM II/A-Q
		CEM II/B-Q
	Cemento Portland con ceniza volante	CEM II/A-V
		CEM II/B-V
		CEM II/A-W
		CEM II/B-W
	Cemento Portland con esquisto calcinado	CEM II/A-T
		CEM II/B-T
	Cemento Portland con caliza	CEM II/A-L
		CEM II/B-L
		CEM II/A-LL
		CEM II/B-LL
	Cemento Portland mixto	CEM II/A-M
		CEM II/B-M
CEM III: Cementos con escorias de alto horno		CEM III/A
		CEM III/B
		CEM III/C
CEM IV: Cementos puzolánicos		CEM IV/A
		CEM IV/B
CEM V: Cementos compuestos		CEM V/A
		CEM V/B

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de abril de 2002. Norma de aplicación: UNE EN 197-1. Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes. Sistema de evaluación de la conformidad: 1+

Identificación: Los cementos CEM se identificarán al menos por el tipo, y por las cifras 32,5, 42,5 ó 52,5, que indican la clase de resistencia (ej., CEM I 42,5R). Para indicar la clase de resistencia inicial se añadirán las letras N o R, según corresponda. Cuando proceda, la denominación de bajo calor de hidratación. Puede llevar información adicional: límite en cloruros (%), límite de pérdida por calcinación de cenizas volantes (%), nomenclatura normalizada de aditivos.

En caso de cemento ensacado, el marcado de conformidad CE, el número de identificación del organismo de certificación y la información adjunta, deben ir indicados en el saco o en la documentación comercial que lo acompaña (albaranes de entrega), o bien en una combinación de ambos. Si sólo parte de la información aparece en el saco, entonces, es conveniente que la información completa se incluya en la información comercial. En caso de cemento expedido a granel, dicha información debería ir recogida de alguna forma apropiada, en los documentos comerciales que lo acompañen.

Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Propiedades mecánicas (para todos los tipos de cemento):

a.1. Resistencia mecánica a compresión normal (Mpa). A los 28 días.

a.2. Resistencia mecánica a compresión inicial (Mpa). A los 2 ó 7 días.

b. Propiedades físicas (para todos los tipos de cemento):

b.1. Tiempo de principio de fraguado (min)

b.2. Estabilidad de volumen (expansión) (mm)

c. Propiedades químicas (para todos los tipos de cemento):

c.1. Contenido de cloruros (%)

c.2. Contenido de sulfato (% SO3)

c.3. Composición (% en masa de componentes principales - Clínker, escoria de horno alto, humo de sílice, puzolana natural, puzolana natural calcinada, cenizas volantes silíceas, cenizas volantes calcáreas, esquistos calcinados, caliza- y componentes minoritarios)

d. Propiedades químicas (para CEM I, CEM III):

d.1. Pérdida por calcinación (% en masa del cemento final)

d.2. Residuo insoluble (% en masa del cemento final)

e. Propiedades químicas (para CEM IV):

e.1 Puzolanicidad

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Resistencia normal. Resistencia inicial. Principio de fraguado. Estabilidad. Cloruros. Sulfatos. Composición. Pérdida por calcinación. Residuo insoluble. Puzolanicidad.

31. CALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

Formas físicas (polvo, terrones, pastas o lechadas), en las que pueden aparecer el óxido de calcio y el de magnesio y/o el hidróxido de calcio y/o el de magnesio, utilizadas como conglomerantes para preparar morteros para fábricas y revestimientos, interiores y exteriores.

Tipos:

- Cales aéreas: constituidas principalmente por óxido o hidróxido de calcio que endurecen bajo el efecto del dióxido de carbono presente en el aire. Pueden ser:

Cales vivas (Q): producidas por la calcinación de caliza y/o dolomía, pudiendo ser cales cálcicas (CL) y cales dolomíticas (semihidratadas o totalmente hidratadas).

Cales hidratadas (S): cales aéreas, cálcicas o dolomíticas resultantes del apagado controlado de las cales vivas.

- Cales hidráulicas naturales (NHL): producidas por la calcinación de calizas más o menos arcillosas o silíceas con reducción a polvo mediante apagado con o sin molienda, que fraguan y endurecen con el agua. Pueden ser:

Cales hidráulicas naturales con adición de materiales (Z): pueden contener materiales hidráulicos o puzolánicos hasta un 20% en masa.

Cales hidráulicas (HL): constituidas principalmente por hidróxido de calcio, silicatos de calcio y aluminatos de calcio, producidos por la mezcla de constituyentes adecuados.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de agosto de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 459-1:2001. Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad. Sistema de evaluación de la conformidad: 2.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de cal: cálcica (CL), dolomítica (DL), hidráulica natural (NHL), hidráulica artificial (HL).

b. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas cálcicas.

c. Cifra de dos dígitos que indica el contenido de CaO+MgO de las cales aéreas dolomíticas.

d. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas cálcicas.

e. Letra mayúscula que indica el estado en que son suministradas las cales aéreas dolomíticas.

f. Cifra que indica, en MPa, la resistencia a compresión mínima a 28 días de las cales aéreas hidráulicas.

g. Letra mayúscula Z en caso de contener adiciones de materiales hidráulicos o puzolánicos adecuados hasta un 20% de la masa de las cales hidráulicas naturales.

h. Tiempo de fraguado en cales hidráulicas.

i. Contenido en aire de cales hidráulicas.

j. Estabilidad de volumen.

k. Finura.

l. Penetración.

m. Durabilidad.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

En general, contenido de: CaO+MgO, MgO, Co2, SO3, cal libre (% de masa).

En cales hidráulicas, resistencia a compresión a los 28 días (Mpa).

En cales vivas, estabilidad después del apagado y rendimiento (dm3/10kg).

En cal cálcica hidratada, dolomítica hidratada, en pasta, hidráulica e hidráulica natural: Finura (% de rechazo en masa). Agua libre (%). Estabilidad (mm). Penetración (mm). Contenido en aire (%). Tiempo de fraguado (h).

Ensayos adicionales: Reactividad (en cal viva). Demanda de agua (ensayos de morteros). Retención de agua (ensayos de morteros). Densidad volumétrica aparente (kg/dm3). Finura (en cal viva). Blancura

32. ADITIVOS PARA HORMIGONES

Producto incorporado a los hormigones de consistencias normales en el momento del amasado en una cantidad ≤5%, en masa, del contenido de cemento en el hormigón con objeto de modificar las propiedades de la mezcla e estado fresco y/o endurecido.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de octubre de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 934-2:2001/A2:2005.

Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Homogeneidad.

b. Color.

c. Componente activo.

d. Densidad relativa.

e. Extracto seco convencional.

f. Valor del PH.

g. Efecto sobre el tiempo de fraguado con la dosificación máxima recomendada.

h. Contenido en cloruros totales.

i. Contenido en cloruros solubles en agua.

j. Contenido en alcalinos.

k. Comportamiento a la corrosión.

l. Características de los huecos de aire en el hormigón endurecido (Factor de espaciado en el hormigón de ensayo ≤0,2 mm

m. Resistencia a la compresión a 28 días ≥75% respecto a la del hormigón testigo.

n. Contenido en aire del hormigón fresco. ≥2,5% en volumen por encima del volumen de aire del hormigón testigo y contenido total en aire 4% / 6%.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Definición y composición de los hormigones y morteros de referencia para ensayos de aditivos para hormigón.

Determinación del tiempo de fraguado de hormigones con aditivos.

Determinación de la exudación del hormigón.

Determinación de la absorción capilar del hormigón.

Análisis infrarrojo de aditivos para hormigones.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos para hormigones.

Determinación de las características de los huecos de aire en el hormigón endurecido.

Determinación del contenido en alcalinos de aditivos para hormigones.

Morteros de albañilería de referencia para ensayos de aditivos para morteros.

Toma de muestras, control y evaluación de la conformidad, marcado y etiquetado, de aditivos para hormigones.

Determinación de la pérdida de masa a 105o de aditivos sólidos para hormigones y morteros.

Determinación de la pérdida por calcinación de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del residuo insoluble en agua destilada de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido de agua no combinada de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en halogenuros totales de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en compuestos de azufre de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del contenido en reductores de aditivos para hormigones y morteros.

Determinación del extracto seco convencional de aditivos líquidos para hormigones y morteros (método de la arena).

Determinación de la densidad aparente de aditivos líquidos para hormigones y morteros.

Determinación de la densidad aparente de aditivos sólidos para hormigones y morteros.

Determinación del PH de los aditivos para hormigones y morteros.

Determinación de la consistencia (método de la mesa de sacudidas) de fabricados con aditivos.

Determinación del contenido en aire ocluido en fabricados con aditivos.

Determinación de la pérdida de agua por evaporación en fabricados con aditivos.

33. MORTEROS PARA REVOCO Y ENLUCIDO

Morteros para revoco/enlucido hechos en fábrica (morteros industriales) a base de conglomerantes inorgánicos para exteriores (revocos) e interiores (enlucidos) utilizados en muros, techos, pilares y tabiques.

Condiciones de suministro y recepción

Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2. Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería. Sistema de evaluación de la conformidad: 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

a.1. Definidos según el concepto: diseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).

a.2. Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para revoco/enlucido para uso corriente (GP), para revoco/enlucido (LW), para revoco coloreado (CR), para revoco monocapa (mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

a.3. Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.

c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).

d. Contenido en aire.

e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.

f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o clases: M1, M2,5, M5, M10, M15, M20, Md, donde d es una resistencia a compresión mayor que 25 N/mm2 declarada por el fabricante.

g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de

la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.

h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores y expuestas directamente a la intemperie): valor declarado en $[kg/(m^2 .min)]^{0,5}$.

i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valores tabulados declarados del coeficiente μde difusión de vapor de agua.

j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).

k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).

l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.

m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas): no será mayor que 2 mm.

n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).

o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

34. MORTEROS PARA ALBAÑILERÍA

Morteros para albañilería hechos en fábrica (morteros industriales) utilizados en muros, pilares y tabiques de albañilería, para su trabazón y rejuntado.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de febrero de 2005. Norma de aplicación: UNE EN 998-2:2004.

Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería.

Sistemas de evaluación de la conformidad: 2+ para morteros industriales diseñados, ó 4 para morteros industriales prescritos.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo de mortero:

- Definidos según el concepto: prediseñados (por sus prestaciones) o prescritos (por sus proporciones).

- Definidos según sus propiedades y/o su utilización: mortero para uso corriente (G), mortero para juntas y capas finas (T) o mortero ligero (L).

- Definidos según el sistema de fabricación: mortero hecho en una fábrica (mortero industrial), mortero semiterminado hecho en una fábrica, mortero predosificado, mortero premezclado de cal y arena o mortero hecho en obra.

b. Tiempo de utilización.

c. Contenido en cloruros (para los morteros utilizados en albañilería armada): valor declarado (como una fracción en % en masa).

d. Contenido en aire.

e. Proporción de los componentes (para los morteros prescritos) y la resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión: proporciones de la mezcla en volumen o en peso.

f. Resistencia a compresión o la clase de resistencia a compresión (para los morteros diseñados): valores declarados (N/mm^2) o categorías.

g. Resistencia de unión (adhesión) (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos estructurales): valor declarado de la resistencia inicial de cizallamiento (N/mm^2) medida o tabulada.

h. Absorción de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones exteriores): valor declarado en $[kg/(m^2.min)]^{0,5}$.

i. Permeabilidad al vapor de agua (para los morteros destinados a ser utilizados en

construcciones exteriores):

valores tabulados declarados del coeficiente μde difusión de vapor de agua.

j. Densidad (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico).

k. Conductividad térmica (para los morteros diseñados destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos de aislamiento térmico): valor declarado o tabulado medido (W/mK).

l. Durabilidad (resistencia a los ciclos de hielo/deshielo): valor declarado como pertinente, evaluación basada en función de las disposiciones en vigor en el lugar previsto de utilización.

m. Tamaño máximo de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

n. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas).

o. Reacción frente al fuego (para los morteros destinados a ser utilizados en construcciones sometidas a requisitos frente al fuego): euroclases declaradas (A1 a F).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Propiedades del mortero fresco: Tiempo de utilización. Contenido en cloruros. Contenido en aire. Tiempo abierto o tiempo de corrección (para los morteros para juntas y capas finas). Dimensiones de los áridos (para los morteros para juntas y capas finas).

- Propiedades del mortero endurecido: Resistencia a compresión. Resistencia de unión (adhesión). Absorción de agua. Permeabilidad al vapor de agua. Densidad. Conductividad térmica. Conductividad térmica. Durabilidad.

35. ÁRIDOS PARA HORMIGÓN

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 125 mm, utilizados en la fabricación de todo tipo de hormigones y en productos prefabricados de hormigón.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 12620:2003/AC:2004. Áridos para hormigón. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Tipo, según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas: Áridos para hormigón (de peso normal): grueso, fino, todo uno, natural con granulometría de 0/8 mm o filler. Áridos ligeros.

a. Grupo al que pertenece el árido: filler y polvo mineral como componente inerte, PM; finos, FN; áridos finos, AF; áridos gruesos, AG; áridos todo uno TU.

b. Forma de presentación del árido: áridos rodados, R; áridos triturados, T; áridos mezcla de los anteriores, M.

c. Fracción granulométrica del árido d/D, en mm (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior).

d. Naturaleza (en caso de áridos poligénicos se podrá designar por más letras unidas): calizo, C; silíceo, SL; granito, G; ofita, O; basalto, B; dolomítico, D; varios (otras naturalezas no habituales, p. ej. Anfibolita, gneis, pódfido, etc.), V; artificial (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), A; reciclado (cuando sea posible se debe indicar su procedencia), R.

e. En caso de que el árido sea lavado: L.

f. Densidad de las partículas, en Mg/m3.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos geométricos: Índice de lajas. Coeficiente de forma. Contenido en conchas, en %. Contenido en finos, en % que pasa por el tamiz 0,063 mm.

b. Requisitos físicos: Resistencia a la fragmentación. Resistencia al desgaste. Resistencia al pulimento. Resistencia a la abrasión superficial. Resistencia a la abrasión por neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Estabilidad de volumen. Reactividad álcali-sílice.

c. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Otros componentes

Cualquier otra información necesaria para identificar el árido dependiente de los requisitos

especiales exigibles según su uso:

a. Requisitos físicos: Coeficiente de forma. Contenido en finos. Contenido en agua. Densidades y absorción de agua. Resistencia al machaqueo. Crasa fracturadas. Resistencia a la desintegración. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo.

b. Requisitos químicos: Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Pérdida por calcinación. Contaminantes orgánicos ligeros. Reactividad álcali-sílice.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica. Granulometría de las partículas. Tamices de ensayo. Índice de lajas. Porcentaje de caras fracturadas. Contenido en conchas en los áridos gruesos para hormigones. Equivalente de arena. Valor de azul de metileno. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Resistencia al desgaste (micro-Deval). Resistencia a la fragmentación de los áridos gruesos para hormigones. Densidad aparente y volumen de huecos. Humedad mediante secado en estufa. Densidad y absorción de agua. Coeficiente de pulimento acelerado. Resistencia al desgaste por abrasión con neumáticos claveteados. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico. Retracción por secado. Resistencia al choque térmico. Análisis químico. Resistencia al machaqueo de áridos
ligeros. Resistencia a la desintegración de áridos ligeros para hormigones. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos ligeros para hormigones. Contenido en terrones de arcilla. Contenido en partículas blandas de los áridos gruesos. Coeficiente de forma. Contenido en partículas ligeras de los áridos gruesos. Friabilidad (desgaste micro-Deval) de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos finos. Absorción de agua de los áridos gruesos. Módulo de finura. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato. Reactividad álcali-carbonato. Reactividad potencial de los áridos para hormigones con los alcalinos.

36. ÁRIDOS PARA MORTEROS

Materiales granulares naturales (origen mineral, sólo sometidos a procesos mecánicos), artificiales (origen mineral procesados industrialmente que suponga modificaciones térmicas, etc.), reciclados (a partir de materiales inorgánicos previamente utilizados en la construcción), ó, sólo para áridos ligeros, subproductos industriales, (origen mineral procesados industrialmente y sometidos a procesos mecánicos), de tamaño comprendido entre 0 y 8 mm, utilizados en la fabricación de morteros para edificaciones.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio desde el 1 de junio de 2004. Norma de aplicación: UNE EN 13139:2002. Áridos para morteros. Sistema de evaluación de la conformidad: 2+/4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Tipo: De peso normal. Áridos ligeros. (según la densidad de partículas y el tamaño máximo de éstas)

b. Origen del árido (nombre de la cantera, mina o depósito)

c. 2 grupos de dígitos separados por una barra que indican, en mm, la fracción granulométrica d/D (d: tamaño del tamiz inferior. D: tamaño del tamiz superior)

d. Cifra que indica, en Mg/m3, la densidad de las partículas.

Cualquier otra información necesaria según los requisitos especiales exigibles a partir de su uso.

a. Requisitos geométricos y físicos. (Forma de las partículas para D>4mm. Contenido en conchas, para D>4mm. Contenido en finos, % que pasa por el tamiz 0,063 mm. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo, estabilidad al sulfato de magnesio. Densidades y absorción de agua. Reactividad álcali-sílice.

b. Requisitos químicos. (Contenido en sulfatos solubles en ácido. Contenido en cloruros. Contenido total en azufre. Componentes que alteran la velocidad de fraguado y la de endurecimiento. Sustancias solubles en agua, para áridos artificiales. Pérdida por calcinación).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que aseguren las características.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su

caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

Descripción petrográfica de los áridos para morteros. Granulometría de las partículas de los áridos para morteros.

Tamices de ensayo para áridos para morteros. Índice de lajas de los áridos para morteros. Contenido en conchas en los áridos gruesos para morteros. Equivalente de arena de los áridos para morteros. Valor de azul de metileno de los áridos para morteros. Granulometría del filler (por tamizado por chorro de aire). Densidad y absorción de agua de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo-deshielo de áridos para morteros. Pérdida de peso en soluciones de sulfato magnésico de los áridos para morteros. Análisis químico de los áridos para morteros. Resistencia a ciclos de hielo/ deshielo de áridos ligeros de morteros. Contenido en terrones de arcilla de los áridos para morteros. Módulo de finura de los áridos para morteros. Reactividad álcali-sílice y álcali-silicato de los áridos para morteros. Reactividad álcali-carbonato de los áridos para morteros. Reactividad potencial de los áridos para morteros con los alcalinos.

37. PLACAS DE YESO LAMINADO

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: Obligatorio a partir del 1 de marzo de 2007. Norma de aplicación: UNE EN 520. Placas de yeso laminado. Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3/ 4.

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

Las placas de yeso laminado vendrán definidas por la siguiente designación PYL (a), (b), UNE EN 520, donde:

a. Tipo: A: estándar, H1 ó 2: impregnada, DF: cortafuego, DI: de alta dureza.

b. Espesor nominal, en mm.

- Ensayos:

Según normas UNE: características geométricas, de aspecto y de forma: defectos estructurales, y aspecto, tolerancias dimensionales, tolerancias de forma; propiedades físicas y mecánicas: tolerancia de masa, absorción de agua, resistencia a flexión, carga de rotura y resistencia al impacto.

Según normas UNE EN: resistencia al esfuerzo cortante, reacción al fuego, factor de resistencia al vapor de agua, resistencia a flexión longitudinal, resistencia a flexión transversal, resistencia térmica, resistencia al impacto, aislamiento directo a ruido aéreo, absorción acústica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paquetes de placas se almacenarán a cubierto al abrigo de las lluvias y la intemperie y sobre superficies lo más lisas y horizontales posibles.

Los paquetes de placas se acopiarán sobre calzos (tiras de placas) no distanciados más de 40 cm entre sí.

Las placas se trasladarán siempre en vertical o de canto, nunca de plano o en horizontal.

Las placas se cortarán mediante una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada.

Los bordes cortados se repasarán antes de su colocación. Se cortarán las placas efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.

38. PANELES DE YESO

Paneles de forma de paralelepípedo, machihembrados, por lo menos en dos de sus cantos opuestos, de superficie mínima 0,20 m^2 , dimensión máxima 1000 mm y espesor mínimo 50 mm, macizos o perforados interiormente, no siendo, en este caso, su volumen de huecos superior al 40% del volumen total de la pieza y con un espesor mínimo de la pared de 10 mm; prefabricados en maquinaria e instalaciones fijas a partir de sulfato de calcio y agua, pudiendo llevar incorporadas fibras, cargas, áridos y otros aditivos, siempre y cuando no estén clasificados como sustancias peligrosas de acuerdo con la reglamentación europea, y pudiendo ser coloreados mediante pigmentos, unidos entre sí mediante adhesivos de base yeso o escayola, con superficies lisas, destinados a la realización de tabiquerías de paramentos no
portantes interiores en edificios, protección contra el fuego de elementos, etc.

Tipos de paneles: Standard, alta densidad (o alta dureza) e hidrofugados.

En sus caras no se apreciarán fisuras, concavidades, abolladuras o asperezas y admitirán ser cortados con facilidad.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio desde el 1 de abril de 2003. Norma de aplicación: UNE EN 12859. Paneles de yeso.

Definiciones, especificaciones y métodos de ensayo. Sistema de evaluación de la conformidad: 3.

- Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en

su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Dimensiones nominales (longitud, altura, espesor), en mm.

b. Tipo de panel: macizo, perforado.

c. Clase de densidad: alta densidad (1100 ≤d < 1500 kg/m3), densidad media (800 ≤d < 1100 kg/m3), baja densidad (600 ≤d < 800 kg/m3).

d. Masa nominal, en kg/m2.

e. Designación “hidrofugado”, cuando el panel lo sea.

f. Categoría del pH: normal (6,5 ≤pH< 10,5), bajo (4,5 ≤pH < 6,5).

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos: Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados: Tolerancias dimensionales. Desviación de la masa. Desviación de la densidad. Humedad. pH. Absorción de agua. Dureza superficial. Resistencia a la flexión. Reacción al fuego (clase). Conductividad térmica.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los paneles se almacenarán bajo cubierta; se quitará el retractilado de plástico para evitar condensaciones de humedad, en el caso de que hubiera cambios de humedad ambiente y cambios de temperatura.

No es recomendable remontar los palés de paneles. En caso necesario, no se remontarán más de dos alturas, para evitar dañarlos.

39. YESOS Y PRODUCTOS A BASE DE YESO

Yesos y conglomerantes a base de yeso en polvo para la construcción, incluidos los yesos premezclados para revestir paredes y techos en el interior de edificios en los que se aplica como material de acabado que puede ser decorado. Estos productos están especialmente formulados para cumplir sus especificaciones de uso mediante el empleo de aditivos, adiciones, agregados y otros conglomerantes. Se incluyen los yesos y productos de yeso para su aplicación manual o a máquina, y los morteros de agarre a base de yeso.

Se puede utilizar cal de construcción, en forma de hidróxido de calcio, como conglomerante adicional junto con el conglomerante de yeso. Si el conglomerante a base de yeso es el principal componente activo del mortero, se incluye en este apartado. Si la cal es el principal componente activo del mortero, se incluye en el apartado del producto Cales.

Condiciones de suministro y recepción

- Marcado CE: obligatorio a partir del 1 de abril de 2007. Normas de aplicación: UNE EN 13279-1:2006. Yesos y productos a base de yeso para la construcción. Parte 1: Definiciones y especificaciones. Sistemas de evaluación de conformidad: sistema 3 (para su uso en paredes, tabiques, techos o revestimientos para la protección frente al fuego de elementos estructurales y/o para compartimentación frente al fuego de edificios y con característica de reacción al fuego) ó sistema 4 (para el resto de los casos).

Identificación: Se comprobará que la identificación del producto recibido se corresponde con las características exigidas por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa.

a. Tipo de yeso o de conglomerante de yeso, según la siguiente designación y su identificación correspondiente:

- Conglomerante a base de yeso (para uso directo o para su transformación: productos en polvo, secos; para empleo directo en obra, etc.), A.

- Yesos para la construcción: yeso de construcción, B1; mortero de yeso, B2; mortero de yeso y cal, B3; yeso de construcción aligerado, B4; mortero aligerado de yeso, B5; mortero aligerado de yeso y cal, B6; yeso de construcción de alta dureza, B7.

- Yeso para aplicaciones especiales: yeso para trabajos con yeso fibroso, C1; yeso para morteros de agarre, C2; yeso acústico, C3; yeso con propiedades de aislamiento térmico, C4; yeso para protección contra el fuego, C5; yeso para su aplicación en capa fina, C6.

b. Tiempo de principio de fraguado.

c. Resistencia a compresión, en N/mm^2.

Características reguladas que pueden estar especificadas, en función de los requisitos exigibles:

a. Reacción al fuego (en situaciones de exposición: A1).

b. Resistencia al fuego.

c. Comportamiento acústico: aislamiento directo al ruido aéreo, en dB; absorción acústica.

d. Resistencia térmica, en m^2 K/W.

e. Sustancias peligrosas.

- Distintivos de calidad:

Se comprobará que el producto ostenta los distintivos de calidad exigidos, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa, que avalen las características exigidas.

- Ensayos:

Se realizarán los ensayos exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Ensayos regulados que pueden estar especificados:

- Para los conglomerantes de yeso: Contenido en sulfato de calcio.
- Para los yesos para la construcción: Contenido en conglomerante de yeso. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial. Adherencia.
- Para los yesos especiales para la construcción: Contenido en conglomerante de CaSO4. Finura de molido. Tiempo de principio de fraguado. Resistencia a flexión. Resistencia a compresión. Dureza superficial.
- Ensayos ligados a las condiciones finales de uso: Reacción al fuego. Resistencia al fuego. Aislamiento directo al ruido aéreo. Absorción acústica. Resistencia térmica (por cálculo). Sustancias peligrosas.

Almacenamiento y manipulación (criterios de uso, conservación y mantenimiento)

Los sacos de yeso se almacenarán a cubierto y protegidos de la humedad.

Si el yeso se recibe a granel se almacenará en silos.

19 - Anejo 1. Relación de Normativa Técnica

Descripción

Anejo 1: Relación de Normativa Técnica de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa técnica de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación. Esta relación se ha estructurado en dos partes en correspondencia con la organización del presente Pliego: Parte I. Unidades de obra y Parte II. Productos. A su vez la relación de normativa de Unidades de obra se subdivide en normativa de carácter general, normativa de cimentación y estructuras y normativa de instalaciones.

Normativa de Unidades de obra

Normativa de carácter general

Ordenación de la edificación
Ley 38/1999, de 5-NOV, de la Jefatura del Estado
BOE. 6-11-99

Real Decreto 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda. Código Técnico de la Edificación. BOE 28/03/2006.

Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 23/10/2007.

Corrección de errores del Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 20/12/2007.

Corrección de errores y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 25/01/2008.

Real Decreto 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico "DB-HR Protección frente al ruido" del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE 18/10/2008.

Orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. BOE 23/abril/2009.

Corrección de errores y erratas de la orden VIV/984/2009, de 15 de abril, por la que se modifican determinados documentos básicos del Código Técnico de la Edificación, aprobados por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, y el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre. BOE 23/septiembre/2009.

Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad. BOE 11/marzo/2010.

Orden VIV/1744/2008, de 9 de junio, por la que se regula el Registro General del Código Técnico de la Edificación. BOE 19/junio/2008.

Orden 09/06/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre el Libro de Órdenes y Asistencias en obras de edificación. BOE 17/06/1971.

Decreto 462/1971. 11/03/1971. Ministerio de la Vivienda. Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación. BOE 24/03/1971. *Desarrollada por Orden 9-6-1971.

Orden 19/05/1970. Ministerio de la Vivienda. Libro de Órdenes y Visitas en Viviendas de Protección Oficial. BOE 26/05/1970.

Ley 28/2005. 26/12/2005. Jefatura del Estado. Medidas sanitarias frente al tabaquismo y reguladora de la venta, el suministro, el consumo y la publicidad de los productos del tabaco. BOE 27/12/2005.

Real Decreto 865/2003. 04/07/2003.

Ministerio de Sanidad y Consumo. Establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE 18/07/2003.

Real Decreto 3484/2000. 29/12/2000. Presidencia de Gobierno. Normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas. De aplicación en restaurantes y comedores colectivos. BOE 12/01/2001.

Real Decreto 2816/1982. 27/08/1982. Ministerio del Interior. Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas. BOE 06/11/1982.

Orden 15/03/1963. Ministerio de la Gobernación. Instrucciones complementarias al Reglamento Regulador de Industrias Molestas, Insalubres, nocivas y peligrosas, aprobado por Decreto 2414/1961. BOE 02/04/1963.

Decreto 2414/1961. 30/11/1961. Presidencia de Gobierno. Reglamento de Industrias molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. BOE 07/12/1961.

Real Decreto 1634/1983. 15/06/1983. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de los establecimientos hoteleros. BOE 17/06/1983.

Real Decreto 2877/1982. 15/10/1982. Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicación. Ordenación de apartamentos y viviendas vacacionales. BOE 09/11/1982.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79 (BOE 20/10/1979), sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.

Orden 03/03/1980. Ministerio de Obras Públicas. Características de accesos, aparatos elevadores y acondicionamiento interior e las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 18/03/1980.

Real Decreto 355/1980. 25/01/1980. Ministerio de Obras Públicas. Reserva y situación de las Viviendas de Protección Oficial destinadas a minusválidos. BOE 28/02/1980.

Real Decreto 3148/1978. 10/11/1978. Ministerio de Obras Públicas. Desarrollo del Real Decreto-Ley 31/1978 (BOE 08/11/1978), de 31 de octubre, sobre construcción, financiación, uso, conservación y aprovechamiento de Viviendas de Protección Oficial. BOE 16/01/1979.

Real Decreto 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia. Aprueba las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones. BOE 11/05/2007.

Ley 51/2003. 02/12/2003. Jefatura del Estado. Ley de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad. BOE 03/12/2003.

Real Decreto 556/1989. 19/05/1989. Ministerio de Obras Públicas. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. BOE 23/05/1989.

Real Decreto 1513/2005. 16/12/2005. Ministerio de la Presidencia. Desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17/12/2005.

Ley 37/2003. 17/11/2003. Jefatura del Estado. Ley del Ruido. *Desarrollada por Real Decreto 1513/2005. BOE 18/11/2003.

Contaminación acústica. Real Decreto 1513/2005, de 16 diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. BOE 17-12-05.

Real Decreto 105/2008, 1/2/2008, Ministerio de la Presidencia, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE 22/04/1998.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. BOE 19/02/2002.

Decreto 117/2006, de 1 de agosto, Consejería de Infraestructuras, Transportes y Vivienda del Gobierno de Canarias, por el que se regulan las condiciones de habitabilidad de las viviendas y el procedimiento para la obtención de la cédula de habitabilidad. BOC 18/08/2006.

Orden de 25 de mayo de 2007, Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, sobre instalaciones de suministro de agua y de evacuación de aguas en los edificios. BOC 15/06/2007.

Orden de 25 de mayo de 2007, Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, sobre instalaciones, aparatos y sistemas contra incendios, instaladores y mantenedores de instalaciones. BOC 15/06/2007.

Normativa de cimentación y estructuras

Norma de Construcción Sismorresistente: parte General y Edificación. NCSE-02. Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, del Ministerio de Fomento. (Deroga la NCSE-94. Es de aplicación obligatoria a partir del 11 de octubre de 2004) BOE 11-10-02.

Instrucción de Hormigón Estructural "EHE-08". Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, del Ministerio de la Presidencia. BOE 22-08-2008.

Armaduras activas de acero para hormigón pretensado.

BOE 305. 21.12.85. Real Decreto 2365/1985, de 20 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.

Criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central.

BOE 302. 18.12.2001. Orden de 21 de noviembre de 2001, del Mº de Ciencia y Tecnología.

Fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

Real Decreto 1630/1980, de 18-JUL, de la Presidencia del Gobierno. BOE 8-08-80

Modificado por:

Modificación de fichas técnicas a que se refiere el Real Decreto anterior sobre autorización de uso para la fabricación y empleo de elementos resistentes de pisos y cubiertas

Orden de 29-11-89, del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 16-12-89.

Modificación. Resolución de 6 de noviembre de 2002. BOE 2-12-02.

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados. Resolución de 30-01-97, del Ministerio de Fomento. BOE 6-03-97.

Normativa de instalaciones

Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua.

BOE 236. 02.10.74. Orden de 28 de julio de 1974 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

BOE 237. 03.10.74.

BOE 260. 30.10.74. Corrección de errores.

Contadores de agua fría.

BOE 55. 06.03.89. Orden de 28 de diciembre de 1988 del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Contadores de agua caliente.

BOE 25. 30.01.89. Orden de 30 de diciembre de 1988, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, establece los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Ministerio de la Presidencia. BOE 21-2-03. Corrección de errores BOE 4-3-03 (incorporada en el texto de la disposición). (Deroga el Real Decreto 1138/1990, de 14 de septiembre).

Real Decreto 2116/1998. 02/10/1998. Ministerio de Medio Ambiente. BOE 20/10/1998. Modifica el Real Decreto 509/1996, de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, que establece las normas aplicables de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Real Decreto 509/1996. 15/03/1996. Ministerio de Obras Públicas. Desarrolla el Real Decreto-ley 11/1995, de 28-12-1995, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas. BOE 29/03/1996. *Modificado por R.D. 2116/98.

Real Decreto Ley 11/1995. 28/12/1995. Jefatura del Estado. Normas aplicables al tratamiento de aguas residuales urbanas. BOE 30/12/199. *Desarrollado por R.D. 509/96. 5.

Orden 15/09/1986. Ministerio de Obras Públicas. Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para las tuberías de saneamiento de poblaciones. BOE 23/09/1986.

Reglamento de aparatos elevadores para obras.

BOE 141. 14.06.77. Orden de 23 de mayo de 1977 del Mº de Industria.

BOE 170. 18.07.77. Corrección de errores.

BOE 63. 14.03.81. Modificación art. 65.

BOE 282. 25.11.81. Modificación cap. 1º. Título 2º.

BOE 50. 29.04.99. Modificación art. 96.

Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos (sólo están vigentes los artículos 10 a 15, 19 y 23). Real Decreto 2291/1985, de 8-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-12-85.

Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos. Orden de 23-09-87, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 6-10-87. Corrección errores: 12-05-88.

Modificada por:
Modificación de la ITC-MIE-AEM 1, referente a ascensores electromecánicos
Orden de 12-09-91, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 17-09-91. Corrección errores: 12-10-91.

Prescripciones técnicas no previstas en la ITC-MIE-AEM 1, del Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos
Resolución de 27-04-92, de la Dirección General de Política Tecnológica del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 15-05-92.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. Real Decreto 1314/1997 de 1-08-97, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 30-09-97. Corrección errores: 28-07-98.

Autorización para la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas. Resolución de 3 de abril de 1997, Dirección General Tecnología y Seguridad Industrial. BOE 23 -4-97.

Autorización de la instalación de ascensores con máquinas en foso.
BOE 230. 25.09.98. Resolución de 10 de septiembre de 1998, del Mº de Industria y Energía.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03. BOE 23-1-04. Corrección de errores.

Instrucción Técnica Complementaria ITC MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referentes a Grúas móviles autopropulsadas, Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 17-7-03.

Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente. Real Decreto 57/2005, de 21 de enero, del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. BOE 4-2-05.

Antenas parabólicas. Real Decreto 1201/1986, de 6 de junio del Mº de Trabajo, Turismo y Comunicaciones BOE 25 -6-86.

Delimitación del Servicio Telefónico Básico. Real Decreto 1647/1994, de 22 de julio del MOPTMA BOE 7 -9-94.

Especificaciones técnicas del Punto de Conexión de Red Telefónica e Instalaciones Privadas. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre del MOPTMA BOE 22 -12-94.

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones. Real Decreto-Ley 1/1998 de 27-FEB, de la Jefatura del Estado. BOE 28-FEB-98.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 11/1998, de 24 de abril. (Ley derogada por la Ley 32/2003, de 3 de noviembre, General de Telecomunicaciones; excepto sus disposiciones adicionales quinta, sexta y séptima, y sus disposiciones transitorias sexta, séptima y duodécima).

Instalación de inmuebles de sistemas de distribución de la señal de televisión por cable. Decreto 1306/1974, de 2 de mayo, de la Presidencia del Gobierno. BOE 116. 15-05-74.

Regulación del derecho a instalar en el exterior de los inmuebles las antenas de las estaciones radioeléctricas de aficionados. Ley 19/1983, de 16 de noviembre, de la Jefatura del Estado. BOE 283. 26-11-83.

Especificaciones técnicas del punto de terminación de red de la red telefónica conmutada y los requisitos mínimos de conexión de las instalaciones privadas de abonado. Real Decreto 2304/1994, de 2 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. BOE 305. 22.12.94.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Ley General de Telecomunicaciones. Ley 32/2003, de 3 de noviembre BOE 264 corrección de errores. BOE 68, de 19-03-2004.

Reglamento Regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Real Decreto 401/2003, de 4 de abril del Mº de Ciencia y Tecnología. BOE 14-5-03.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicación para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de

telecomunicaciones, aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 27-5-03.

Establece el procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de la televisión digital terrestre y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios. Orden ITC/1077/2006, de 6 de abril, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. BOE 13-4-06.

Real Decreto 47/2007. 19/01/2007. Presidencia de Gobierno. Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. BOE 31/01/2007.

Orden ITC/71/2007. 22/01/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Modifica el anexo de la Orden de 28 de julio de 1980, por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de paneles solares. BOE 26/01/2007.

Real Decreto 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia. RITE. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios. BOE 29/08/2007. Corrección de errores. BOE 28/02/2008.

Real Decreto 1826/2009. 27/11/2009. Ministerio de la Presidencia. Modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio. BOE 11/12/2009.

Instalaciones térmicas no industriales. Ventilación y evacuación de humos, chimeneas. Climatización de piscinas. BOE 05/08/1998.

Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles. Decreto 2913/1973, de 26 de octubre, del Mº de Industria. BOE 21-11-73

Complementación del Art. 27º. BOE 21 -5-75

Modificación AP 5.4. BOE 20-2- 84

Reglamentos de Aparatos a Presión. Real Decreto 1244/1979, de 4 de Abril, del Mº de Industria y Energía BOE 29 -5-79. Corrección de errores. BOE 28-6-79.

Modificación. BOE 12-3- 82

Modificación. BOE 28-11-90

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP- 2, referente a tuberías para fluidos relativos a calderas Orden de 6 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 4 -11-80.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-1, referente a calderas. Orden de 17 de marzo del M° de Industria y Energía. BOE 8 -4-81. Corrección de errores. BOE 22 -12-81.

Modificación. BOE 13 -4-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-7, referente a botellas y botellones de gas. Orden de 1 de septiembre del M° de Industria y Energía. BOE 12 -11-82.

Corrección de errores BOE 2 -5-83.

Modificación BOE 22 -7-83. Corrección de errores BOE 27 -10-85

Corrección de errores BOE 10-4-85. Corrección de errores BOE 29 -6-85

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-12, referente a calderas de agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 20 -6-85. Corrección de errores BOE 12 -8-85.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-11, referente a aparatos destinados a calentar o acumular agua caliente. Orden de 31 de mayo del M° de Industria y Energía. BOE 21 -6-85. Corrección de errores. BOE 13 -8-85.

Declaración de obligado cumplimiento de las especificaciones técnicas de equipos frigoríficos y bombas de calor y su homologación por el M° de Industria y Energía. Real Decreto 2643/1985 de 18 de diciembre, del M° de Industria y Energía. BOE 24 -1-86.

Corrección de errores BOE 14 -2- 86

Modificación Art. 4 º y 5º. BOE 28 -5-87

Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. Real Decreto 494/1988, de 20 de mayo, del Mº de Industria y Energía BOE 25 -5-88. Corrección de errores BOE 21 -7-88.

Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible. Orden de 7 de junio de 1988 del Mº de Industria y Energía BOE 20 -6-88.

Modificación MIE-AG 1, 2. BOE 29 -11-88

Publicación ITC-MIE-AG10, 15, 16, 18 y 20. BOE 27 -12-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-17, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido. Orden de 28 de junio del M° de Industria y Energía. BOE 8 -7-88.

Corrección de errores BOE 4 -10-88

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP-13, referente a intercambiadores de calor de placas. Orden de 11 de octubre del M° de Industria y Energía. BOE 21 -10-88.

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas sobre aparatos de Gas. Real Decreto 1428/1992, de 27 de Noviembre, del Mº de Industria, Comercio y Turismo. BOE 5 -12-92.

Corrección de errores BOE 23-1-93 y BOE 27-1-93.

Modificación. BOE 27-3-98

Instrucción sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de gases combustibles. Orden de 17-12-85, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 9-01-86.

Corrección errores: 26-04-86

Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos. Orden de 29-01-86, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-02-86.

Corrección errores: 10-06-86

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG". Orden de 18-11-74, del Ministerio de Industria. BOE 6-12-74.

Modificado por:

Modificación de los puntos 5.1 y 6.1 del reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e Instrucciones "MIG".

Orden de 26-10-83, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 8-11-83.

Corrección errores: 23-07-84

Modificación de las Instrucciones técnicas complementarias ITC-MIG-5.1, 5.2, 5.5 y 6.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 6-07-84, del Ministerio de Industria y Energía. BOE. 23-07-84.

Modificación del apartado 3.2.1. de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG 5.1. Orden de 9-03-94, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 21-03-94.

Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-R 7.1. y ITC-MIG-R 7.2. del Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos. Orden de 29-05-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 11-06-98.

Instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio". Real Decreto 1427/1997, de 15-09, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 23-10-97.

Corrección errores: 24-01-98

Modificada por:

Modificación del Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por R.D. 2085/1994, de 20-10, y las Instrucciones Técnicas complementarias MI-IP-03, aprobadas por el R.D. 1427/1997, de 15-09, y MI-IP-04, aprobada por el R.D. 2201/1995, de 28-12.

Real Decreto 1523/1999, de 1-10, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 22-10-99.

Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 291. 06.12.77. Real Decreto 3099/1977, de 8 de septiembre, del Mº de Industria y Energía.

BOE 9. 11.01.78. Corrección de errores.

BOE 57. 07.03.79. Modificación art. 3º, 28º, 29º, 30º, 31º y Disp. Adicional 3□

BOE 101. 28.04.81. Modificación art. 28º, 29º y 30º.

Instrucciones complementarias MI-IF con arreglo a lo dispuesto en el reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas.

BOE 29. 03.02.78. Orden de 24 de enero de 1978, del Mº de Industria y Energía.

BOE 112. 10.05.79. Modificación MI-IF 007 y 014.

BOE 251. 18.10.80. Modificación MI-IF 013 y 014.

BOE 291. 05.12.87. Modificación N MI-IF 004.

BOE 276. 17.11.92. Modificación MI-IF 005.

BOE 288. 02.12.94. Modificación MI-IF 002, 004, 009 y 010.

BOE 114. 10.05.96. Modificación MI-IF 002, 004, 008, 009 y 010.

BOE 60. 11.03.97. Modificación Tabla I MI-IF 004.

BOE 10. 12.01.99. Modificación MI-IF 002, MI-IF 004 y MI-IF 009.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.

BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Especificaciones de las exigencias técnicas que deben cumplir los sistemas solares para agua caliente y climatización.

BOE 99. 25.04.81. Orden de 9 de abril de 1981, del Mº de Industria y Energía.

BOE 55. 05.03.82. Prórroga de plazo.

Combustibles gaseosos. 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 ICG 01 a 11. BOE 4-9-06. (Deroga, entre otros, el Decreto 1853/1993, de 22 de octubre, Reglamento de instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales)

Real Decreto 1523/1999. 01/10/1999. Ministerio de Industria y Energía. BOE 22/10/1999. Modifica el Reglamento de

instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, y las ITC MI-IP03, aprobada por Real Decreto 1427/1997 e ITC MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995.

Real Decreto 1427/1997. 15/09/1997. Ministerio de Industria y Energía. BOE 23/10/1997. Aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 «Instalaciones petrolíferas para uso propio». *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Real Decreto 2201/1995. 28/12/1996. Ministerio de Industria y Energía. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 «Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al público». BOE 16/02/1996. Corrección de errores. BOE 1-4-96; *Modificado por Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre.

Ley del Sector Eléctrico. Ley 54/1997, de 27 de noviembre. BOE 28-11-97.
Modificación. Real Decreto-Ley 2/2001, de 2 de febrero. BOE 3-2-01

Autorización para el empleo de sistemas de instalaciones con conductores aislados bajo canales protectores de material plástico. Resolución de 18-01-88, de la Dirección General de Innovación Industrial. BOE 19-02-88.

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación.
BOE 288. 1.12.82. Real Decreto 3275/1982, de 12 de noviembre, del Mº de Industria y Energía.
BOE 15. 18.01.83. Corrección de errores.
BOE 152. 26.06.84. Modificación.
BOE 01-08-84. Modificación.

Instrucciones técnicas complementarias MIE-RAT del reglamento anterior.
BOE 183. 1.08.84. Orden de 6 de julio de 1984, del Mº de Industria y Energía.
BOE 256. 25.10.84. Modificación de MIE.RAT 20.
BOE 291. 5.12.87. Modificación de las MIE-RAT 13 y MIE-RAT 14.
BOE 54. 3.03.88. Corrección de errores.
BOE 160. 5.07.88. Modificación de las MIE-RAT 01, 02, 07, 08, 09, 15, 16, 17 y 18.
BOE 237. 3.10.88. Corrección de erratas.
BOE 5. 5.01.96. Modificación de MIE-RAT 02.
BOE 47. 23.02.96. Corrección de errores.
BOE 72. 24.03.00. Modificación de 01, 02, 06, 14, 15, 16, 17, 18 y 19 (Orden de 10 de marzo de 2000 del Mº de Industria y Energía).
BOE 250. 18.10.00. Corrección de errores.

Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
BOE 311. 27.12.68. Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, del Mº de Industria.
BOE 58. 08.03.69. Corrección de errores.

Energía eléctrica. Transporte, distribución, comercialización, suministro y autorización de instalaciones. Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre. BOE 27-12-00.
Corrección de errores. BOE 13-3-01

Baremos para la determinación del factor de potencia en instalaciones de potencia contratada no superior a 50 KW. BOE 207. 29.08.79. Resolución del 17 de agosto de 1979, de la Dirección General de la Energía, del Mº de Industria y Energía.

Suministro de energía eléctrica a los polígonos urbanizados por el Mº de la Vivienda. BOE 83. 06.04.72. Orden de 18 de marzo de 1972, del Mº de Industria.

Regulación de las actividades de transportes, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de las instalaciones eléctricas. BOE 310. 27.12.00 Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, del Mº de Economía.

Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico . Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre, por el que se modifican determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE 18-9-02.

Instrucción Técnica Complementaria ITC-MIE-AP5 del Reglamento de Aparatos a Presión, sobre extintores de incendios. Orden 31 mayo 1982.

Manual de Autoprotección. Guía para desarrollo del Plan de Emergencia contra incendios y de evacuación de locales y edificios.Orden de 29 de noviembre de 1984, del Ministerio del Interior. BOE 26-2-85.

Orden 31/03/1980. Ministerio de Comercio y Turismo. Modifica la Orden de 25-9-79, sobre prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 10/04/1980.
Orden 25/09/1979. Ministerio de Comercio y Turismo. Prevención de incendios en alojamientos turísticos. BOE 20/10/1979. *Modificada por: Orden 31-3-80 y Circular 10-4-80.

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Real Decreto 1942/1993, de 5-11, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 14-DIC-93.

Corrección de errores: 7-05-94 * Modificado por la Orden de 16-04-98 * véase también RD 2267/2004.

Normas de procedimiento y desarrollo del Real Decreto 1942/1993, de 5-NOV, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16-04-98, del Ministerio de Industria y Energía. BOE 28-04-98.

Real Decreto 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE 17/12/2004.

Reglamento sobre instalaciones nucleares y radioactivas. BOE 255. 24.10.72. Decreto 2869/1972, de 21 de julio, del Mº de Industria.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. BOE 37. 12.02.92. Decreto 53/1992, de 24 de enero, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

Real Decreto 903/1987. 10/07/1987. Ministerio de Industria. Modifica el R.D. 1428/1986, de 13 de junio, sobre prohibición de instalación de pararrayos radiactivos y legalización o retirada de los ya instalados. BOE 11/07/1987.

Protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada. BOE 91. 16.04.97. Real Decreto 413/1997, de 21 de marzo, del Mº de la Presidencia.

BOE 238. 04.10.97. Creación del Registro de Empresas Externas. Resolución de 16 de julio de 1997, del Consejo de Seguridad Nuclear.

Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes. Real Decreto 783/2001, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección sanitaria contra radiaciones ionizantes.

Reglamento de almacenamiento de productos químicos. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE 10-5-01.

Reglamento de condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, del Ministerio de la Presidencia. BOE 29-9-01. Corrección de errores BOE 26-10-01.

Real Decreto 1829/1999. 03/12/1999. Ministerio de Fomento. Aprueba el Reglamento por el que se regula la prestación de los servicios postales, en desarrollo de lo establecido en la Ley 24/1998, de 13-7-1998, del Servicio Postal Universal y de Liberalización de los Servicios Postales. Arts. 33, 34 y 37: Condiciones de los casilleros domiciliarios. BOE 31/12/1999.

Ley 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado. Ley de Ordenación de la Edificación. BOE 06/11/1999. *Ver Instrucción de 11-9-00: aclaración sobre Garantías notariales y registrales. *Modificada por Ley 53/02: anula seguro decenal para viviendas autopromovidas. *Modificada por Ley 24/01: acceso a servicios postales.

Real Decreto 379/2001. 06/04/2001. Ministerio de Ciencia y Tecnologia. Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ 1 a MIE-APQ 7. BOE 10/05/2001.

Real Decreto 1836/1999. 03/12/1999. Ministerio de Industria y Energía. Aprueba el Reglamento sobre instalaciones nucleares y radiactivas. BOE 31/12/1999.

Ley 21/1992. 16/07/1992. Jefatura del Estado. Ley de Industria. BOE 23/07/1992.

Normativa de Productos

Real Decreto 442/2007. 03/04/2007. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Deroga diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales. BOE 01/05/2007.

Orden PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministerio de la Presidencia. Se modifican las referencias a normas UNE que figuran en el anexo al R.D. 1313/1988, por el que se declaraba obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 14/12/2006.

Resolución 13/05/2008. Dirección General de Industria. Amplía los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, referencia a normas UNE y periodo de coexistencia y entrada

en vigor del marcado CE para varias familias de productos de la construcción. BOE 02/06/2008.

Real Decreto 312/2005. 18/03/2005. Ministerio de la Presidencia. Aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego. BOE 02/04/2005.

Real Decreto 956/2008. 06/06/2008. Ministerio de la Presidencia. Instrucción para la recepción de cementos. RC-08. BOE 19/06/2008.

Orden CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Establece la entrada en vigor del marcado CE relativo a determinados productos de construcción conforme al Documento de Idoneidad Técnica Europeo. BOE 17/09/2002.

Resolución 29/07/1999. Dirección General de Arquitectura y Vivienda. Aprueba las disposiciones reguladoras del sello INCE para hormigón preparado adaptadas a la "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)". BOE 15/09/1999.

Real Decreto 1328/1995. 28/07/1995. Ministerio de la Presidencia. Modifica las disposiciones para la libre circulación de productos de construcción aprobadas por el Real Decreto 1630/1992, de 29/12/1992, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE. BOE 19/08/1995.

Real Decreto 1630/1992. 29/12/1992. Ministerio de Relaciones con las Cortes y Secretaria de Gobierno. Establece las disposiciones necesarias para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE, de 21-12-1988. BOE 09/02/1993. *Modificado por R.D.1328/1995.

Orden 18/12/1992. Ministerio de Obras Públicas. RCA-92. Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos. BOE 26/12/1992

Real Decreto 1313/1988. 28/10/1988. Ministerio de Industria y Energía. Declara obligatoria la homologación de los cementos destinados a la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados. BOE 04/11/1988. Modificaciones: Orden 17-1-89, R.D. 605/2006, Orden PRE/3796/2006, de 11-12-06.

Real Decreto 1312/1986. 25/04/1986. Ministerio de Industria y Energía. Homologación obligatoria de Yesos y Escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de prefabricados y productos afines y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. *Derogado parcialmente, por R.D. 846/2006 y R.D. 442/2007. BOE 01/07/1986.

Real Decreto 2699/1985. 27/12/1985. Ministerio de Industria y Energía. Declara de obligado cumplimiento las especificaciones técnicas de los perfiles extruidos de aluminio y sus aleaciones y su homologación por el Ministerio Industria y Energía. BOE 22/02/1986.

Orden 08/05/1984. Presidencia de Gobierno. Normas para utilización de espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación, y su homologación. BOE 11/05/1984. Modificada por Orden 28/2/89.

Normas sobre la utilización de las espumas de urea-formol usadas como aislantes en la edificación.

BOE 113. 11.05.84. Orden de 8 de mayo, de la Presidencia del Gobierno.

BOE 167. 13.07.84. Corrección de errores.

BOE 222. 16.09.87. Anulación la 6□Disposición.

BOE 53; 03.03.89. Modificación.

ITC-MIE-AP 5: extintores de incendios.

BOE. 149. 23.06.82. Orden de 31 de mayo de 1982, del Mº de Industria y Energía.

BOE. 266. 07.11.83. Modificación de los artículos 2º, 9º y 10º.

BOE. 147. 20.06.85. Modificación de los artículos 1º, 4º, 5º, 7º, 9º y 10º.

BOE. 285. 28.11.89. Modificación de los artículos 4º, 5º, 7º y 9º.

BOE. 101. 28.04.98. Modificación de los artículos 2º, 4º, 5º, 8º, 14º y otros.

BOE. 134. 05.06.98. Corrección de errores.

Real Decreto 1314/1997. 01/08/1997. Ministerio de Industria y Energía. Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores. BOE 30/09/1997.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015

INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Por tratarse de un proyecto cuyo presupuesto de ejecución material es superior a los 450.759,78 € que indica el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, es obligatorio la realización de un estudio de Seguridad y Salud, por lo que se adjunta dicho estudio como documento independiente a final de este proyecto.

León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

ESTUDIOS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

ÍNDICE

1.- CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....

2.- AGENTES INTERVINIENTES .....

2.1.- Identificación .....

2.1.1.- Productor de residuos (Promotor) .....

2.1.2.- Poseedor de residuos (Constructor) .....

2.1.3.- Gestor de residuos .....

2.2.- Obligaciones.....

2.2.1.- Productor de residuos (Promotor) .....

2.2.2.- Poseedor de residuos (Constructor) .....

2.2.3.- Gestor de residuos .....

3.- NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....

4.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.....

5.- ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA .....

6.- MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO .....

7.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....

8.- MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA.....

9.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....

10.- VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE. .....

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), conforme a lo dispuesto en el Artículo 4 ‘’Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición ‘’, en el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en obra, codificados según Orden MAM/304/2002.
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

2. AGENTES INTERVINIENTES

2.1 Identificación

El Excmo. CABILDO DE GRAN CANARIA, con CIF P-3500001G, con domicilio en la calle Bravo Murillo nº 23, planta 1ª, teléfono 928.219.421, CP. 35003, Término Municipal Las Palmas de Gran Canaria, provincia de Las Palmas.

Ha decidido realizar las instalaciones necesarias para proceder al acondicionamiento del denominado “Edificio de Cristal” del Cabildo de Gran Canaria, situado en la Calle Tomás Morales, número 3, en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

Los agentes principales que interviene en la ejecución de obra son:

Promotor	Cabildo de Gran Canaria
Proyectistas	Agustín Juárez Navarro Antonio Vera de Cominges Rodríguez

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste total de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de **OCHOCIENTOS CUARENTA Y**

CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (844.467,95 €).

2.1.1 Productor de residuos (Promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler.

Según el artículo 2 ‘’Definiciones’’ del Real Decreto 105/2008, se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
2. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente proyecto se identifica como el productor de los residuos:

Nombre	Cabildo de Gran Canaria
Domicilio	C/Bravo Murillo nº 23

2.1.2 Poseedor de residuos (Constructor)

Es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición, que no ostente la condición de gestor de residuos. Corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

2.1.3 Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (Promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2 Obligaciones

2.2.1 Productor de residuos (Promotor)

Debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

- Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el Real Decreto 105/2008 y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2 Poseedor de residuos (Constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en particular las recogidas en los artículos 4.1 y 5 del Real Decreto 105/2008 y las contenidas en el presente estudio.

El plan presentado y aceptado por la propiedad, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia

o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos.

2.2.3 Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en este real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
- En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

El presente estudio se redacta al amparo del artículo 4.1 a) del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, sobre "Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición".

A la obra objeto del presente estudio le es de aplicación el Real Decreto 105/2008, en virtud del artículo 3, por generarse residuos de construcción y demolición.

No es aplicable al presente estudio la excepción contemplada en el artículo 3.1 del Real Decreto 105/2008, al no generarse los siguientes residuos:

a. Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

b. Los residuos de industrias extractivas regulados por la Directiva 2006/21/CE, de 15 de marzo.

c. Los lodos de dragado no peligrosos reubicados en el interior de las aguas superficiales derivados de las actividades de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones o las sequías, reguladas por el Texto Refundido de la Ley de Aguas, por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, y por los tratados internacionales de los que España sea parte.

A aquellos residuos que se generen en la presente obra y estén regulados por legislación específica sobre residuos, cuando estén mezclados con otros residuos de construcción y demolición, les será de aplicación el Real Decreto 105/2008 en los aspectos no contemplados en la legislación específica.

3.1 Normativa de ámbito estatal

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Plan Nacional de Residuos de construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 156 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- 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 que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

3.2 Normativa de ámbito autonómico

- Ley de envases y residuos de envases: Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado. B.O.E.: 25 de abril de 1997
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2001-2006: Resolución de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente. B.O.E.: 12 de julio de 2001
- Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición: Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia. B.O.E.: 13 de febrero de 2008
- Plan integral de residuos de Canarias: Decreto 161/2001, de 30 de julio, de la Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma de Canarias. B.O.C.: 15 de octubre de 2001
- Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos: Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, del Ministerio de Medio Ambiente. B.O.E.: 19 de febrero de 2002
    - Corrección de errores:
      Corrección de errores de la Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero. B.O.E.: 12 de marzo de 2002

4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA, CODIFICADOS SEGÚN LA ORDEN MAM/304/2002.

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Decisión 2005/532/CE, dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos:

> Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

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 y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
X	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	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
	7. Yeso	

x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, 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

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
x	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 SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas 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
x	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	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

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, en función de parámetros estimativos estadísticos de 20 cm de altura de mezcla de residuos por m construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5 Tn/m .

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		
Estimación de residuos en REFORMA		
Superficie Construida total	3823,37	m
Volumen de resíduos	105,00	m
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m)	1,10	Tn/m
Toneladas de residuos	115,50	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	0,00	m
Presupuesto estimado obra sin Gestion de Residuos	841.804,10	€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	0,00	€

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a vertederos plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0,00	1,50	0,00

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0,000	0,00	1,30	0,00
2. Madera	0,008	0,92	0,60	1,54
3. Metales	0,010	1,16	1,50	0,77
4. Papel	0,004	0,46	0,90	0,51
5. Plástico	0,004	0,46	0,90	0,51
6. Vidrio	0,007	0,81	1,50	0,54
7. Yeso	0,047	5,43	1,20	4,52
TOTAL estimación	0,080	**9,24**		**8,40**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,000	0,00	1,50	0,00
2. Hormigón	0,600	69,30	1,50	46,20
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,300	34,65	1,50	23,10
4. Piedra	0,000	0,00	1,50	0,00
TOTAL estimación	0,900	**103,95**		**94,50**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,020	2,31	0,90	2,57
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,000	0,00	0,50	0,00
TOTAL estimación	0,020	**2,31**		**2,10**

6. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general se adoptarán las siguientes medidas para la prevención de los residuos generados en la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la prevención de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La reutilización de las tierras procedentes de la excavación, los residuos minerales o pétreos, los materiales cerámicos, los materiales no pétreos y metálicos, se realizará preferentemente en el depósito municipal.

Se marcan las operaciones previstas para los materiales y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
	Reutilización de materiales cerámicos
x	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio…
x	Reutilización de materiales metálicos

	Otros (indicar)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero 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
x	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)

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

A.1.: RCDs Nivel I

	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		Tratamiento	Destino	Cantidad
	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertederc	0,00
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertederc	0,00
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertederc	0,00

A.2.: RCDs Nivel II

	RCD: Naturaleza no pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Asfalto				
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Madera				
X	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,00
	3. Metales				
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,20
	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,00
	17 04 03	Plomo			0,00
	17 04 04	Zinc			0,00
	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		0,00
	17 04 06	Estaño			0,00
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		0,00
	4. Papel				
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,50
	5. Plástico				
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,50
	6. Vidrio				
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,92
	7. Yeso				
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	2,31

	RCD: Naturaleza pétrea		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Arena Grava y otros áridos				
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
	2. Hormigón				
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	79,93
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos				
	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	40,00
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00
	4. Piedra				
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		0,00

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Tratamiento	Destino	Cantidad
	1. Basuras				
x	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,81
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,50
	2. Potencialmente peligrosos y otros				
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad		0,00
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,00
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00
x	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
x	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		0,00
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		0,00
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,00

8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0.5 t.
- Papel y cartón: 0.5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBTRA (T)	SEPARACIÓN “IN SITU”
Hormigón	69,30 T	No obligatoria
Ladrillos, tejas, cerámicos	34,65 T	No obligatoria
Metales	1,16 T	No obligatoria
Madera	0,92 T	No obligatoria
Vidrio	0,81 T	No obligatoria
Plásticos	0,46 T	No obligatoria
Papel y cartón	0,46 T	No obligatoria

9. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO

<u>Con carácter General:</u>

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

Gestión de residuos de construcción y demolición

Gestión de residuos según RD 105/2008 y orden 2690/2006 de la CAM, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Certificación de los medios empleados

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Comunidad Autónoma correspondiente.

Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

Con carácter Particular:

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra)

	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles…). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan
x	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m , contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos
x	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF,

	teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003 de 20 de marzo de Residuos de la CAM. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
x	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
x	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
x	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
x	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
	Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros
x	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos
	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o

	recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, COSTE QUE FORMARÁ PARTE DEL PRESUPUESTO DEL PROYECTO EN CAPÍTULO APARTE.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	0,00	4,00	0,00	0,0000%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,0000%**
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	94,50	15,00	1.417,50	0,1684%
RCDs Naturaleza no Pétrea	8,40	15,00	126,00	0,0150%
RCDs Potencialmente peligrosos	2,10	15,00	31,50	0,0037%
Orden 2690/2006 CAM establece un límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,1871%**

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
B1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I	0,00	0,0000%
B2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II	108,61	0,0129%
B3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…	980,24	0,1164%

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	**2.663,85**	**0,3164%**

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015
INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

AJN INGENIEROS
León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

MEDICIÓN Y PRESUPUESTO

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 INSTALACIONES			
			1.1 ELÉCTRICAS			
			1.1.1 Cajas generales de protección y equipo de medida			
1.1.1.1	D18F0140	**ud**	**Equipo de medida formado por módulos para alojar contadores multifunción: activa, reactiva y reloj (contadores y reloj excluídos), borna de comprobacion B.T., módulos de protección y módulo para alojar trafos de intensidad, incluído éstos, cableado, conexionado, completo e instalado s/Normas de la compañía suministradora.**			
	E22GA0030		1,000 ud	Equipo medida Activa-Reactiva completo inst	666,57	666,57
	M01B0070		0,253 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,50
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	670,07	20,10
				Precio total por ud .		**690,17**
			1.1.2 Líneas generales de alimentación y Derivación Individual			
1.1.2.1	IEL010	**m**	**Suministro e instalación de línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x(2x1x185)+1x185 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de acero, de 100x200 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	mt35ait040baq		1,000 m	Canal protectora de acero, de 100x200 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	24,26	24,26
	mt35cun010o		9,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	15,15	136,35
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	M01B0070		0,254 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,51
	M01B0080		0,253 h	Ayudante electricista	13,16	3,33
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	167,77	5,03
				Precio total por m .		**172,80**
1.1.2.2	IED010c	**m**	**Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x(2x1x185)+1x185 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de de acero, de 100x200 mm. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	mt35ait040baq		1,000 m	Canal protectora de acero, de 100x200 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	24,26	24,26
	mt35cun010o		9,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 185 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a	15,15	136,35

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.		
	mt35der011aa		1,000 m	Conductor de cobre de 1,5 mm² de sección, para hilo de mando, de color rojo (tarifa nocturna).	0,21	0,21
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	M01B0070		0,253 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,50
	M01B0080		0,253 h	Ayudante electricista	13,16	3,33
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	167,97	5,04
				Precio total por m .		**173,01**
				1.1.3 Centralización de contadores y Cuadros		
1.1.3.1	CGBT	**Ud.**		**CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider Prisma Plus P o equivalente, dimensiones (ancho x profundo x alto) 1300 x 400 x 2000 mm, según plano de esquema unifilar, conteniendo la siguiente aparamenta y materiales:** **-1 "NSX630N 4P SR Bloque de corte"** **-1 "NSX630N 4P SR Bloque de corte"** **-1 "Micrologic 5.3 E 400A 4P4RNSX400/630"** **-1 "Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz"** **-2 "Analizador de redes PM3250 ALARM MODBUS con trafo carril DIN 125/5 Aber. 20x5 Tro" (Uno para el cuadro general y otro para la salida del cuadro de Aire Acondicionado)** **-1 "RH99M SENSIBILIDAD 0,03 A, 220-240 V CA"** **-1 "RH99M SENSIBILIDAD 0,03 A, 220-240 V CA"** **-1 "iC60N 2P 16A C"** **-1 "iC60N 2P 16A C"** **-3 "iMSU 230VCA > 255V"** **-1 "Quick PRD20r 3P+N"** **-1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" (Conmutador Red-Grupo)** **-2 "NSX100B 4P SR Bloque de corte"** **-2 "TM80D 4P4R NSX100"** **-2 "MT100/160 220-240V 50/60HZ 208-277V 60Hz"** **-1 "Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz"** **-1 "Automatismo UA inversor redes 220/240V"** **-1 "iC60N 2P 40A C"** **-2 "iC60N 4P 25A C"** **-8 "NSX100B 4P SR Bloque de corte"** **-1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte"** **-1 "TM50D 4P3R NSX100-250"** **-1 "NSX250N 4P SR Bloque de corte"** **-1 "NSX250N 4P SR Bloque de corte"** **-1 "Micrologic 5.2 E 40A 4P4RNSX100-250"** **-1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte"** **-1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte"** **-1 "TM25D 4P4R NSX100-250"** **Todo el material Schneider, incluso pequeño material, carriles, terminales, cubrebornes, tapas, puertas. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Cableado interior sección mínima 10 mm , conexionado, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico rígidas grabadas de forma indeleble, instalado sobre pedestal de obra de 25 cm de altura, e instalado según RBT-02. Entrega y colocación en puerta de esquema eléctrico definitivo del cuadro. Totalmente instalado.**		
	M01B0070		0,993 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,73
	M01B0080		0,992 h	Ayudante electricista	13,16	13,05
	PRISMAPLUSP		1,000 ud	Cuadro Schneider Prisma Plus P, dimensiones (ancho x profundo x alto) 1300 x 400 x 2000 mm. Con todos los accesorios necesarios.	11.408,84	11.408,84
	NSX630N		1,000 Ud	NSX630N 4P SR Bloque de corte	2.731,75	2.731,75
	Micrologic5.3		1,000 Ud	Micrologic 5.3 E 400A 4P4RNSX400/630	1.562,47	1.562,47
	ANALIZRED		2,000 ud	PM3250 ALARM MODBUS con trafo carril DIN 125/5 Aber. 20x5 Tro	331,44	662,88
	MX220240V5		2,000 Ud	Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz	104,80	209,60
	RH99M		1,000 Ud	RH99M SENSIBILIDAD 0,03 A, 220-240 V	257,07	257,07

Nº	Código	Ud	Descripción		
			CA		
	iC60N2P16AC	1,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	42,73
	iMSU	3,000 ud	iMSU 230VCA > 255V	76,09	228,27
	PRD20r	1,000 Ud	Quick PRD20r 3P+N	291,51	291,51
	NSX100B	11,000 Ud	NSX100B 4P SR Bloque de corte	288,60	3.174,60
	TM80D	2,000 Ud	TM80D 4P4R NSX100	251,14	502,28
	MT100160	2,000 Ud	MT100/160 220-240V 50/60HZ 208-277V 60Hz	972,89	1.945,78
	Automa	1,000 Ud	Automatismo UA inversor redes 220/240V	3.149,84	3.149,84
	iC60N2P40AC	1,000 Ud	iC60N 2P 40A C 2x40A	69,28	69,28
	iC60N4P25AC	2,000 Ud	iC60N 4P 25A C 4x25A	109,00	218,00
	TM50D	8,000 Ud	TM50D 4P3R NSX100-250	180,75	1.446,00
	NSX250B	1,000 Ud	NSX250B 4P SR Bloque de corte	959,73	959,73
	Micrologic5.2	1,000 Ud	Micrologic 5.2 E 40A 4P4RNSX100-250	891,82	891,82
	TM25D	1,000 Ud	TM25D 4P4R NSX100-250	209,09	209,09
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	29.988,32	899,65
			Precio total por Ud. .		**30.887,97**
1.1.3.2	CPCI	**Ud.**	**CUADRO BOMBAS PCI s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider Prisma Plus G o equivalente, dimensiones (ancho x alto) 330 x 600 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: -1 "iC60L 2P 40A C" -1 "iC60N 4P 40A C" -1 "INV 4P 220V 50/60HZ" -1 "INV 4P 220V 50/60HZ" -1 "CONTACTO AUX 2NA+2NC" -1 "CONTACTO AUX 2NC" -1 "REL. SOBRE Y SUB TENSION 20..80 V AC DC" Todo el material Schneider, incluso pequeño material, carriles, terminales, cubrebornes, tapas, puertas. Cableado interior sección mínima 10 mm , conexionado, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico rígidas grabadas de forma indeleble, instalado sobre pedestal de obra de 25 cm de altura, e instalado según RBT-02. Entrega y colocación en puerta de esquema eléctrico definitivo del cuadro. Totalmente instalado.**		
	M01B0070	1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080	1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	PRISMAPLUSG1	1,000 Ud	Cuadro marca Schneider Prisma Plus G, dimensiones (ancho x alto) 330 x 600 mm	284,66	284,66
	iC60L2P40AC	1,000 Ud	iC60L 2P 40A C 2x40A	152,92	152,92
	iC60N4P40AC	1,000 Ud	iC60N 4P 40A C C 4x40A	135,20	135,20
	COMB	1,000 Ud	COMB BUSBAR 1P 100A 6MOD	10,10	10,10
	INV4P	1,000 Ud	INV 4P 220V 50/60HZ	262,34	262,34
	CONTACTO	1,000 Ud	CONTACTO AUX 2NA+2NC	19,55	19,55
	CONTACTO2	1,000 Ud	CONTACTO AUX 2NC	10,64	10,64
	RELSOBRE	1,000 Ud	REL. SOBRE Y SUB TENSION 20..80 V AC DC	88,23	88,23
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	990,90	29,73
			Precio total por Ud. .		**1.020,63**
1.1.3.3	CBT4	**Ud.**	**CUADRO DE PLANTA TERCERA, SEGUNDA, PRIMERA Y BAJA s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PACK 250 L600 24M o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 1230 x 595 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x50A, iC60N 4P 50A C, 13 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 1 Interruptores Diferenciales 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 18 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 14 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C, 1 P.I.A. Curva C4x32A, iC60N 4P 32A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERT		1,000 ud	COFFRET KIT PACK 250 L600 24M	500,09	500,09
	COFRETPUERT1		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE G IP30 24 MÓD H=1230	272,78	272,78
	iC60N4P50AC		1,000 Ud	iC60N 4P 50A C 4x50A	313,76	313,76
	iID4P40A30		1,000 Ud	iID 4P 40A 30mA AC 4x40A/30mA	131,39	131,39
	iID2P40A30		13,000 Ud	iID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	100,94	1.312,22
	iC60N4P32AC		1,000 Ud	iC60N 4P 32A C 4x32A	222,30	222,30
	iC60N2P10AC		14,000 Ud	iC60N 2P 10A C 2x10A	41,83	585,62
	iC60N2P16AC		18,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	769,14
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	4.134,56	124,04
				Precio total por Ud. .		**4.258,60**
1.1.3.4	CBT5	**Ud.**	**CUADRO PLANTA QUINTA s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PACK 250 L600 24M o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 1230 x 595 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x50A, iC60N 4P 50A C, 13 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 1 Interruptores Diferenciales 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 1 P.I.A. Curva C2x25A, iC60N 2P 25A C, 17 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 14 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C, 1 P.I.A. Curva C4x32A, iC60N 4P 32A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**				
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERT		1,000 ud	COFFRET KIT PACK 250 L600 24M	500,09	500,09
	COFRETPUERT1		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE G IP30 24 MÓD H=1230	272,78	272,78
	iC60N4P50AC		1,000 Ud	iC60N 4P 50A C 4x50A	313,76	313,76
	iID4P40A30		1,000 Ud	iID 4P 40A 30mA AC 4x40A/30mA	131,39	131,39
	iID2P40A30		13,000 Ud	iID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	100,94	1.312,22
	iC60N4P32AC		1,000 Ud	iC60N 4P 32A C 4x32A	222,30	222,30
	iC60N2P10AC		14,000 Ud	iC60N 2P 10A C 2x10A	41,83	585,62
	iC60N2P16AC		17,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	726,41
	iC60N2P25AC		1,000 ud	iC60N 2P 25A C 2x25A	49,70	49,70
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	4.141,53	124,25
				Precio total por Ud. .		**4.265,78**
1.1.3.5	CBT5MEDICO	**Ud.**	**CUADRO CONSULTA MÉDICO s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 450 x 426 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 2x25A, iC60N 2P 25A C, 3 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 4 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 2 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**				
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERTb		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 FILAS	101,03	101,03
	COFRETPUERT1b		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 18 DE 2 FILAS	21,42	21,42
	iC60N2P25AC		1,000 ud	iC60N 2P 25A C 2x25A	49,70	49,70
	iID2P40A30		3,000 Ud	iID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	100,94	302,82
	iC60N2P10AC		2,000 Ud	iC60N 2P 10A C 2x10A	41,83	83,66

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	iC60N2P16AC		4,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	170,92
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	756,81	22,70
				Precio total por Ud. .		**779,51**
1.1.3.6	CBTSEMSOT	**Ud.**	**CUADRO DE PLANTA SEMISÓTANO s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 750 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x50A, iC60N 4P 50A C, 5 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 6 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 7 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERTa		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 FILAS	369,71	369,71
	COFRETPUERT1a		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 24 DE 4 FILAS	198,22	198,22
	iC60N4P50AC		1,000 Ud	iC60N 4P 50A C 4x50A	313,76	313,76
	iID2P40A30		5,000 Ud	iID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	100,94	504,70
	iC60N2P10AC		7,000 Ud	iC60N 2P 10A C 2x10A	41,83	292,81
	iC60N2P16AC		6,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	256,38
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	1.962,84	58,89
				Precio total por Ud. .		**2.021,73**
1.1.3.7	CBTZC	**Ud.**	**CUADRO ZONAS COMUNES s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 750 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 2x40A, iC60N 2P 40A C, 3 Interruptor Diferencial 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 2 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 4 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERTa		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 FILAS	369,71	369,71
	COFRETPUERT1a		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 24 DE 4 FILAS	198,22	198,22
	iC60N2P40AC		1,000 Ud	iC60N 2P 40A C 2x40A	69,28	69,28
	iID2P40A30		3,000 Ud	iID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	100,94	302,82
	iC60N2P16AC		2,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	85,46
	iC60N2P10AC		4,000 Ud	iC60N 2P 10A C 2x10A	41,83	167,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	1.220,07	36,60
				Precio total por Ud. .		**1.256,67**
1.1.3.8	CBTASCEN	**Ud.**	**CUADRO ASCENSOR s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 450 x 426 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x25A, iC60N 4P 25A C, 1 Interruptor Diferencial 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 1 Interruptor Diferencial 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 1 P.I.A. Curva C4x25A, iC60N 4P 25A C. 2 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C, 1 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERTb		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 FILAS	101,03	101,03
	COFRETPUERT1b		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 18 DE 2 FILAS	21,42	21,42
	iC60N4P25AC		2,000 Ud	iC60N 4P 25A C 4x25A	109,00	218,00
	iID4P40A30		1,000 Ud	iID 4P 40A 30mA AC 4x40A/30mA	131,39	131,39
	iID2P40A30		1,000 Ud	iID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	100,94	100,94
	iC60N2P10AC		2,000 Ud	iC60N 2P 10A C 2x10A	41,83	83,66
	iC60N2P16AC		1,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	42,73
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	726,43	21,79
				Precio total por Ud. .		**748,22**
1.1.3.9	CBTASCENMOT	**Ud.**	**Modificación en motor del ascensor existente para adaptar su tensión de alimentación a 400 V. Incluye los accesorios y materiales necesarios. Totalmente instalado y probado.**			
	M01B0070		2,021 h	Oficial 1ª electricista	13,83	27,95
	M01B0080		2,021 h	Ayudante electricista	13,16	26,60
	MODIFMOTOR		1,000 UD	Modificación en motor del ascensor para adaptar su tensión a 400 V	434,65	434,65
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	489,20	14,68
				Precio total por Ud. .		**503,88**
1.1.3.10	CBTAA	**Ud.**	**CUADRO AIRE ACONDICIONADO s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 750 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x250A, 1 P.I.A. Curva 1x100A, 4 P.I.A. Curva 1x80A, 4 P.I.A. Curva C4x10A. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
	M01B0070		3,710 h	Oficial 1ª electricista	13,83	51,31
	M01B0080		3,713 h	Ayudante electricista	13,16	48,86
	COFRETPUERTa		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 FILAS	369,71	369,71
	COFRETPUERT1a		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 24 DE 4 FILAS	198,22	198,22
	NSX250B		1,000 Ud	NSX250B 4P SR Bloque de corte	959,73	959,73
	TM80D		4,000 Ud	TM80D 4P4R NSX100	251,14	1.004,56
	iC60N4P10AC		4,000 Ud	iC60N 4P 10A C 4x10A	85,97	343,88
	TM100D		1,000 Ud	TM100D 4P4R NSX100	1.095,57	1.095,57
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	4.071,84	122,16
				Precio total por Ud. .		**4.194,00**
1.1.3.11	CBTHIDRO	**Ud.**	**CUADRO SALA MÁQUINAS s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 450 x 426 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x25A, iC60N 4P 25A C, 2 Interruptor Diferencial 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 1 P.I.A. Curva C4x25A, iC60N 4P 25A C, 1 P.I.A. Curva C4x16A, iC60N 4P 16A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERTb		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 FILAS	101,03	101,03
	COFRETPUERT1b		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 18 DE 2 FILAS	21,42	21,42
	iC60N4P25AC		2,000 Ud	iC60N 4P 25A C 4x25A	109,00	218,00

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	iID4P40A30		2,000 Ud	iID 4P 40A 30mA AC 4x40A/30mA	131,39	262,78
	iC60N4P16AC		1,000 Ud	iC60N 4P 16A C 4x16A	81,23	81,23
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	711,72	21,35
				Precio total por Ud. .		**733,07**
1.1.3.12	CBTUPS	**Ud.**	**CUADRO DE UPS para corriente limpia s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 300 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x32A, iC60N 4P 32A C, 7 Interruptores Diferenciales superinmunizados 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 12 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**				
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		1,010 h	Ayudante electricista	13,16	13,29
	COFRETPUERTa2		1,000 ud	COFFRET KIT PRAGMA 24, 2 FILAS	186,00	186,00
	COFRETPUER		1,000 ud	PUERTA TRANSPARENTE PRAGMA 24 DE 2 FILAS	89,00	89,00
	iC60N4P32AC		1,000 Ud	iC60N 4P 32A C 4x32A	222,30	222,30
	siID2P40A30b		7,000 Ud	superinmunizado SiID 2P 40A 30mA AC 2x40A/30mA	204,10	1.428,70
	iC60N2P16AC		12,000 ud	iC60N 2P 16A C 2x16A	42,73	512,76
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	2.466,02	73,98
				Precio total por Ud. .		**2.540,00**
			1.1.4 Lineas de alimentación			
1.1.4.1	IED010	**m**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica fija en superficie para cuadros de planta, cuadro del ascensor y cuadro de sala de máquinas, delimitada entre el CGBT y dichos cuadros, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	M01B0070		0,123 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,70
	M01B0080		0,116 h	Ayudante electricista	13,16	1,53
	mt35ait040aae		1,000 m	Canal protectora de PVC rígido, de 40x60 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	11,11	11,11
	mt35cun010f		5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,63	8,15
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	22,81	0,68
				Precio total por m .		**23,49**
1.1.4.2	IED010b10	**m**	**Suministro e instalación de Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro de zonas comunes, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Tendido de cables. Conexionado. **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	M01B0070		0,080 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,11
	M01B0080		0,084 h	Ayudante electricista	13,16	1,11
	mt35aia010aae		1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,66	0,66
	mt35cun010f		3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,63	4,89
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	8,09	0,24
				Precio total por m .		**8,33**
1.1.4.3	IED010b	**m**	**Suministro e instalación de Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro de colsulta médico, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G6 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	M01B0070		0,080 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,11
	M01B0080		0,084 h	Ayudante electricista	13,16	1,11
	mt35aia010aae		1,000 m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 40 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	0,66	0,66
	mt35cun010f6		3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,07	3,21
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	6,41	0,19
				Precio total por m .		**6,60**
1.1.4.4	IED010btri	**m**	**Suministro e instalación de Línea de alimentación trifásica fija en superficie para alimentación del hidro, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
	M01B0070		0,080 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,11
	M01B0080		0,084 h	Ayudante electricista	13,16	1,11
	mt35aia090b		1,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,89	1,89
	mt35cun010f6		5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 6 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,07	5,35
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	9,78	0,29
				Precio total por m .		**10,07**
1.1.4.5	IED010SZ1	**m**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica fija en superficie para bombas de protección contra incendios, formada por cables unipolares con conductores de cobre resistentes al fuego, SZ1-K (AS+) 5G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	M01B0070		0,123 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,70
	M01B0080		0,116 h	Ayudante electricista	13,16	1,53
	mt35ait040aae		1,000 m	Canal protectora de PVC rígido, de 40x60 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	11,11	11,11
	mt35cun010b		5,000 m	Cable unipolar SZ1-K (AS+), con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección	2,82	14,10
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	28,76	0,86
				Precio total por m .		**29,62**
1.1.4.6	IED010SZ125	**m**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica para servicios prioritarios desde grupo electrógeno y para enfriadoras, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G25 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
	M01B0070		0,123 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,70
	M01B0080		0,116 h	Ayudante electricista	13,16	1,53

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	mt35ait040aaf		1,000 m	Canal protectora de PVC rígido, de 40x90 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	13,13	13,13
	mt35cun010h		5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 25 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	2,02	10,10
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	26,78	0,80
				Precio total por m .		**27,58**
1.1.4.7	IEL010b	**m**		**Línea de alimentación trifásica fija en superficie para cuadro de Aire Acondicionado, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x1x120+1G70 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 60x190 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**		
	mt35ait040aam		1,000 m	Canal protectora de PVC rígido, de 60x190 mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.	25,17	25,17
	mt35cun010m		4,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 120 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	10,10	40,40
	mt35cun010k		1,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 70 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	6,08	6,08
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	M01B0070		0,225 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,11
	M01B0080		0,225 h	Ayudante electricista	13,16	2,96
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	78,04	2,34
				Precio total por m .		**80,38**
1.1.4.8	IED010SZ135	**m**		**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica para enfriadoras, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G35 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**		
	M01B0070		0,123 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,70
	M01B0080		0,116 h	Ayudante electricista	13,16	1,53
	mt35ait040aaf		1,000 m	Canal protectora de PVC rígido, de 40x90	13,13	13,13

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				mm, para alojamiento de cables eléctricos, incluso p/p de accesorios. Según UNE-EN 50085-1, con grado de protección IP 4X según UNE 20324.		
	mt35cun010i	5,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 35 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	3,03	15,15
	mt35www010	0,200 Ud		Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03	3,000 %		Costes indirectos	31,83	0,95
				Precio total por m .		**32,78**
1.1.4.9	IED010bctri	**m**		**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica para bomba achique y para UTAs, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G2,5 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo PVC de 32 mm de diámetro. Incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**		
	M01B0070	0,080 h		Oficial 1ª electricista	13,83	1,11
	M01B0080	0,084 h		Ayudante electricista	13,16	1,11
	mt35aia090b	1,000 m		Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 32 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	1,89	1,89
	mt35cun010a	5,000 m		Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	1,50
	P01DW090	1,000 Ud		Pequeño material	1,33	1,33
	%0.03	3,000 %		Costes indirectos	6,94	0,21
				Precio total por m .		**7,15**
1.1.4.10	IED010d	**m**		**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica desde cuadro de planta hasta UPS, y desde UPS hasta cuadro de UPS, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción . Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**		
	mt35aia010aaf	1,000 m		Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 50 mm de diámetro	1,00	1,00

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.		
	mt35cun010f	5,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 10 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	1,63	8,15
	mt35www010	0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	M01B0070	0,057 h	Oficial 1ª electricista	13,83	0,79
	M01B0080	0,062 h	Ayudante electricista	13,16	0,82
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	11,08	0,33
			Precio total por m .		**11,41**
			1.1.5 Instalaciones interiores		
1.1.5.1	LZ020303.03.2	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple (hasta 2 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado.refs. 75101-39 , 82010-30 , 82610-30. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**		
	M01B0070	0,835 h	Oficial 1ª electricista	13,83	11,55
	P15GB010	25,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	20,00
	mt35cun010a	75,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	22,50
	PSIM40101B1	1,000 u	Interruptor unipolar blanco	10,24	10,24
	E22FD0030	1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	A07B0010	2,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	5,92
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	71,18	2,14
			Precio total por Ud .		**73,32**
1.1.5.2	LZ020303.0b	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple (hasta 4 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado.refs. 75101-39 , 82010-30 , 82610-30. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**		
	M01B0070	0,799 h	Oficial 1ª electricista	13,83	11,05
	P15GB010	45,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	36,00
	mt35cun010a	135,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de	0,30	40,50

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.			
	PSIM40101B1		1,000 u	Interruptor unipolar blanco	10,24	10,24
	E22FD0030		1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	A07B0010		2,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	5,92
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	104,68	3,14
				Precio total por Ud .		**107,82**
1.1.5.3	LZ020303.0d	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple (hasta 6 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado.refs. 75101-39 , 82010-30 , 82610-30. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,757 h	Oficial 1ª electricista	13,83	10,47
	P15GB010		65,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	52,00
	mt35cun010a		195,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	58,50
	PSIM40101B1		1,000 u	Interruptor unipolar blanco	10,24	10,24
	E22FD0030		1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	A07B0010		3,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	8,88
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	141,06	4,23
				Precio total por Ud .		**145,29**
1.1.5.4	D18JA0102ad	**ud**	**Punto de luz sencillo múltiple (hasta 9 puntos accionados con 5 detector de presencia), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,404 h	Oficial 1ª electricista	13,83	5,59
	M01B0080		0,404 h	Ayudante electricista	13,16	5,32
	E22FE0020		1,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,67	0,67
	E22CAD0070		95,000 m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 2221-3321-3322	0,80	76,00
	mt35cun010a		285,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	85,50
	A07B0010		6,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	17,76
	E22JBA0010a		5,000 ud	Detector presencia SIMON-82	89,91	449,55
	E22FD0030		5,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	4,85
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	645,24	19,36
				Precio total por ud .		**664,60**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.1.5.5	D18JA0102ada	**ud**	**Punto de luz sencillo múltiple (hasta 15 puntos accionados con 8 detector de presencia), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,404 h	Oficial 1ª electricista	13,83	5,59
	M01B0080		0,404 h	Ayudante electricista	13,16	5,32
	E22FE0020		1,000 ud	Caja empotrar rectang 1 a 3 mód	0,67	0,67
	E22CAD0070		145,000 m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 2221-3321-3322	0,80	116,00
	mt35cun010a		435,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	130,50
	A07B0010		6,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	17,76
	E22JBA0010a		8,000 ud	Detector presencia SIMON-82	89,91	719,28
	E22FD0030		8,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	7,76
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	1.002,88	30,09
				Precio total por ud .		**1.032,97**
1.1.5.6	LZ020303.05a	**Ud**	**Alimentación directa en caja con tapa ciega para secamanos, con circuito realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 0,6/1 k V. y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, caja con tapa ciega, totalmente montado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,286 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,96
	P15GB010		15,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	12,00
	mt35cun010a		45,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	13,50
	E22FE0030		1,000 ud	Caja empotrar universal enlazable 60 mm	0,24	0,24
	A07B0010		6,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	17,76
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	47,46	1,42
				Precio total por Ud .		**48,88**
1.1.5.7	USIM1311a	**ud**	**Base de enchufe SCHUKO DE SEGURIDAD con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu.no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y aislamiento 0,6/1 kV., en sistema monofasico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simon serie 82 (o equivalente), color a elegir por la propiedad. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,603 h	Oficial 1ª electricista	13,83	8,34
	M01B0080		0,603 h	Ayudante electricista	13,16	7,94
	P15GB010		20,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	16,00
	mt35cun010a		60,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con	0,30	18,00

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.		
	P15GK050		1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,28	0,28
	P01DW090		1,000 Ud	Pequeño material	1,33	1,33
	PSIM10203011		1,000 ud	Bipolarc toma tierra lateral Schuko y embornamiento a tornillo blanco	8,34	8,34
	E22FD0030		1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	A07B0010		2,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	5,92
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	67,12	2,01
				Precio total por ud .		**69,13**
1.1.5.8	D45NC0050.1	**Ud.**		**Puesto de trabajo con fuerza, voz y datos, empotrado en pared, formado por 2 tomas de corriente schucko blancas, 2 tomas de corriente schucko rojas para suministros especiales, 2 tomas de datos RJ45 (marca 3M o similar), con conductor rígido 0,6/1 kV Cu RZ1-K (AS) de 2,5 mm2, libre de halógenos, bajo tubo PVC flexible de 20 mm hasta cuadro eléctrico, tanto para circuito de corriente limpia como para circuito de corriente sucia, conductor de cableado estructurado 4 pares trenzados UTP CAT6e, bajo tubo PVC flexible 20 mm hasta rack, kit para empotrar en pared de 3 módulos CIMA ref:XSBM0322, incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**		
	M01B0070		0,657 h	Oficial 1ª electricista	13,83	9,09
	M01B0080		0,303 h	Ayudante electricista	13,16	3,99
	PSIC-SBM350		1,000 u	Cajetín de empotrar CIMA PRO de 3 módulos sin marco, ref: XSBM0322	13,80	13,80
	PSIC-SBM302-9		1,000 u	Marco para cajetín de empotrar CIMA PRO de 3 módulos blanco nieve	15,10	15,10
	PSIC-S1-9		1,000 u	Doble Schuko blanco nieve	14,98	14,98
	PSIC-S1-6-9		1,000 u	Doble Schuko bicolor rojo-blanco nieve	14,98	14,98
	PSIC-S96BU-9		1,000 u	Placa CIMA Voz y Datos con 2 conector RJ45 3M CAT.6 UTP blanco nieve	19,75	19,75
	E19CA0020		9,000 m	Cable estructur FTP/RJ-45 (apant) categ 6	0,71	6,39
	P15GB010		40,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	32,00
	mt35cun010a		120,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	36,00
	P01DW090		1,000 Ud	Pequeño material	1,33	1,33
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	167,41	5,02
				Precio total por Ud. .		**172,43**
1.1.5.9	USIC00040	**u**		**Puesto de trabajo con fuerza, voz y datos, minicolumna CIMA COMPLETA de aluminio 2 caras SIMON CONNECT o similar, de 3 módulos por cara con IP4X y en acabado blanco nieve (ref. ALC323/9) compuesta por 1 zócalo doble (incluido), 1 embellecedor doble en acabado blanco nieve (incluido), 1 tapa superior en acabado blanco nieve (incluido), 4 cajetines para mecanismos CIMA (ref. SAL150), 6 marcos embellecedores para cajetín en acabado blanco nieve (ref. SAL100/9), 2 bases doble schuko en acabado blanco nieve (ref. S1/9), 2 bases doble schuko en acabado rojo, (ref. S1/6) y 2 placas CIMA planas con 2 conectores para voz o datos RJ45 Categoría 6 UTP en acabado blanco nieve (ref. S96BU/9). Con conductor rígido 0,6/1 kV Cu RZ1-K (AS) de 2,5 mm2, libre de halógenos, bajo tubo PVC flexible de 20 mm hasta cuadro eléctrico, para circuito de corriente limpia y para circuito de corriente sucia, conductor de cableado estructurado 4 pares trenzados UTP CAT6e, bajo tubo PVC flexible 20 mm hasta rack, incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro**		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			general.			
	M01B0070		0,659 h	Oficial 1ª electricista	13,83	9,11
	M01B0080		0,305 h	Ayudante electricista	13,16	4,01
	PSIC-ALC323-9		1,000 u	Minicolumna CIMA COMPLETA 2 caras de 3 modulos blanco nieve	93,02	93,02
	PSIC-SAL150		6,000 u	Cajetín de mecanismos CIMA	3,11	18,66
	PSIC-SAL100-9		6,000 u	Marco embellecedor para cajetín blanco nieve	2,34	14,04
	PSIC-S1-9		2,000 u	Doble Schuko blanco nieve	14,98	29,96
	PSIC-S1-6-9		2,000 u	Doble Schuko bicolor rojo-blanco nieve	14,98	29,96
	PSIC-S96BU-9		2,000 u	Placa CIMA Voz y Datos con 2 conector RJ45 3M CAT.6 UTP blanco nieve	19,75	39,50
	E19CA0020		9,000 m	Cable estructur FTP/RJ-45 (apant) categ 6	0,71	6,39
	P15GB010		30,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	24,00
	mt35cun010a		90,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	27,00
	PSICPEQMAT		1,000 u	Pequeño material	0,38	0,38
	%CO		3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	296,03	8,88
				Precio total por u .		**304,91**
1.1.5.10	USIC00039	**u**	**Puesto de trabajo con fuerza, voz y datos, minicolumna CIMA COMPLETA de aluminio 1 Cara SIMON CONNECT de 3 módulos con IP4X en acabado blanco nieve (ref. ALC313/9) compuesta por 1 zócalo individual (Incluido), 1 embellecedor individual en acabado blanco nieve (Incluido), 1 tapa superior en acabado blanco nieve (Incluido), 2 cajetines para mecanismos CIMA (ref. SAL150), 3 marcos embellecedores para cajetín en acabado blanco nieve (ref. SAL100/9), 1 base doble schuko en acabado blanco nieve (ref. S1/9), 1 base doble schuko en acabado rojo (ref. S1/6) y 1 placa CIMA plana con 2 conectores para voz o datos RJ45 Categoría 6 UTP en acabado blanco nieve (ref. S96BU/9). Con conductor rígido 0,6/1 kV Cu RZ1-K (AS) de 2,5 mm2, libre de halógenos, bajo tubo PVC flexible de 20 mm hasta cuadro eléctrico, para circuito de corriente limpia y para circuito de corriente sucia, conductor de cableado estructurado 4 pares trenzados UTP CAT6e, bajo tubo PVC flexible 20 mm hasta rack, incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,663 h	Oficial 1ª electricista	13,83	9,17
	M01B0080		0,309 h	Ayudante electricista	13,16	4,07
	PSIC-ALC313-9		1,000 u	Minicolumna CIMA COMPLETA 1 cara de 3 modulos blanco nieve	63,97	63,97
	PSIC-SAL150		3,000 u	Cajetín de mecanismos CIMA	3,11	9,33
	PSIC-SAL100-9		3,000 u	Marco embellecedor para cajetín blanco nieve	2,34	7,02
	PSIC-S1-9		1,000 u	Doble Schuko blanco nieve	14,98	14,98
	PSIC-S1-6-9		1,000 u	Doble Schuko bicolor rojo-blanco nieve	14,98	14,98
	PSIC-S96BU-9		1,000 u	Placa CIMA Voz y Datos con 2 conector RJ45 3M CAT.6 UTP blanco nieve	19,75	19,75
	E19CA0020		9,000 m	Cable estructur FTP/RJ-45 (apant) categ 6	0,71	6,39
	P15GB010		30,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	24,00
	mt35cun010a		90,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	27,00
	PSICPEQMAT		1,000 u	Pequeño material	0,38	0,38
	%CO		3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	201,04	6,03

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			Precio total por u .			**207,07**
1.1.5.11	IED010bc	**m**	**Suministro e instalación de línea de alimentación monofásica para fancoils y ventiladores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G2,5 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo PVC corrugado de 20 mm de diámetro. Incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,080 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,11
	M01B0080		0,084 h	Ayudante electricista	13,16	1,11
	P15GB010		1,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	0,80
	mt35cun010a		3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	0,90
	P01DW090		1,000 Ud	Pequeño material	1,33	1,33
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	5,25	0,16
			Precio total por m .			**5,41**
1.1.5.12	D18P0320	**m**	**Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x150 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.**			
	M01B0070		0,141 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,95
	M01B0080		0,071 h	Ayudante electricista	13,16	0,93
	E22CBA0040		1,000 m	Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perfor 60x150 mm i/cub serie 66 Unex	18,90	18,90
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	21,78	0,65
			Precio total por m .			**22,43**
1.1.5.13	D18P0350	**m**	**Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x400 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.**			
	M01B0070		0,182 h	Oficial 1ª electricista	13,83	2,52
	M01B0080		0,091 h	Ayudante electricista	13,16	1,20
	E22CBA0070		1,000 m	Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perfor 60x400 mm i/cub serie 66 Unex	49,70	49,70
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	53,42	1,60
			Precio total por m .			**55,02**
1.1.5.14	D18P0390	**m**	**Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 100x600 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.**			
	M01B0070		0,182 h	Oficial 1ª electricista	13,83	2,52
	M01B0080		0,091 h	Ayudante electricista	13,16	1,20
	E22CBA0120		1,000 m	Bandeja PVC-M1 RoHS, lisa/perfor 100x600 mm i/cub serie 66 Unex	81,30	81,30
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	85,02	2,55
			Precio total por m .			**87,57**
1.1.5.15	LZ020303.0a	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple de superficie (hasta 2 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC rígido de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,836 h	Oficial 1ª electricista	13,83	11,56
	mt35aia090a		25,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión	0,94	23,50

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).			
	mt35cun010a	75,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	22,50
	PSIM40101B1	1,000 u	Interruptor unipolar blanco	10,24	10,24
	E22FD0030	1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	68,77	2,06
			Precio total por Ud .		**70,83**
1.1.5.16	LZ020303.0c	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple de superficie (hasta 4 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC rígido de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070	0,806 h	Oficial 1ª electricista	13,83	11,15
	mt35aia090a	45,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,94	42,30
	mt35cun010a	135,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	40,50
	PSIM40101B1	1,000 u	Interruptor unipolar blanco	10,24	10,24
	E22FD0030	1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	105,16	3,15
			Precio total por Ud .		**108,31**
1.1.5.17	LZ020303.0e	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple de superficie (hasta 6 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC rígido de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	M01B0070		0,773 h	Oficial 1ª electricista	13,83	10,69
	mt35aia090a		65,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,94	61,10
	mt35cun010a		195,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	58,50
	PSIM40101B1		1,000 u	Interruptor unipolar blanco	10,24	10,24
	E22FD0030		1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec normal	0,97	0,97
	A07B0010		3,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	8,88
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	150,38	4,51
				Precio total por Ud .		**154,89**
1.1.5.18	USIM1311aSS	**ud**	**Base de enchufe SCHUKO DE SEGURIDAD de superficie con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC rígido de d= 20 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu.no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y aislamiento 0,6/1 kV., en sistema monofasico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simon o equivalente, color a elegir por la propiedad. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
	M01B0070		0,632 h	Oficial 1ª electricista	13,83	8,74
	M01B0080		0,633 h	Ayudante electricista	13,16	8,33
	mt35aia090a		15,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,94	14,10
	mt35cun010a		45,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	13,50
	P15GK050		1,000 ud	Caja mecan. empotrar enlazable	0,28	0,28
	P01DW090		1,000 Ud	Pequeño material	1,33	1,33
	PSIM10203011		1,000 ud	Bipolarc toma tierra lateral Schuko y embornamiento a tornillo blanco	8,34	8,34
	E22FD0030		1,000 ud	Caja deriv 100x100 mm empotr protec	0,97	0,97

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			normal			
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	55,59	1,67
				Precio total por ud .		**57,26**
1.1.5.19	D06LAL070G4t	**Ml.**	**CIRCUITO MONOFÁSICO con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, formado por tres conductores de 2,5 mm de sección nominal, Referencia Técnica RZ1-K AS, libres de halógenos, sin corrosividad, no propagadores de incendio y con baja emisión de humos, aislado con tubo de PVC RÍGIDO de diámetro mínimo 20 mm. Incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta receptor o dispositivo a alimentar.**			
	M01B0070		0,222 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,07
	M01B0080		0,101 h	Ayudante electricista	13,16	1,33
	mt35cun010a		3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	0,90
	mt35aia090a		1,000 m	Tubo rígido de PVC, roscable, curvable en caliente, de color negro, de 20 mm de diámetro nominal, para canalización fija en superficie. Resistencia a la compresión 1250 N, resistencia al impacto 2 julios, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP 547 según UNE 20324, propiedades eléctricas: aislante, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1, UNE-EN 61386-22 y UNE-EN 60423. Incluso p/p de abrazaderas, elementos de sujeción y accesorios (curvas, manguitos, tes, codos y curvas flexibles).	0,94	0,94
	P01DW090		1,000 Ud	Pequeño material	1,33	1,33
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	7,57	0,23
				Precio total por Ml. .		**7,80**
1.1.5.20	D06LAL070G4ta	**Ml.**	**CIRCUITO MONOFÁSICO con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, formado por tres conductores de 2,5 mm de sección nominal, Referencia Técnica RZ1-K AS, libres de halógenos, sin corrosividad, no propagadores de incendio y con baja emisión de humos, aislado con tubo de PVC CORRUGADO de diámetro mínimo 20 mm. Incluyendo apertura y sellado de rozas, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta receptor o dispositivo a alimentar.**			
	M01B0070		0,222 h	Oficial 1ª electricista	13,83	3,07
	M01B0080		0,101 h	Ayudante electricista	13,16	1,33
	mt35cun010a		3,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	0,90
	E22CAD0070		1,000 m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 2221-3321-3322	0,80	0,80
	A07B0010		6,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	17,76
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	23,86	0,72
				Precio total por Ml. .		**24,58**
			1.1.6 Iluminación			
			1.1.6.1 Interior			
1.1.6.1.1	6543800	**Ud**	**Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W. Instalada.			
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	6543800a		1,000 ud	Luminaria para empotrar MODULAR SLIM de la marca LAMP	77,30	77,30
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	83,92	2,52
				Precio total por Ud .		**86,44**
1.1.6.1.2	6543800.1	**Ud**	**Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Para 4 T5 de 14W. Equipo regulable 1-10V incorporado. Instalado.**			
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	6543800a		1,000 ud	Luminaria para empotrar MODULAR SLIM de la marca LAMP	77,30	77,30
	SENSOR		1,000 ud	Equipo regulable 1-10V	53,00	53,00
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	136,92	4,11
				Precio total por Ud .		**141,03**
1.1.6.1.3	6441213	**Ud**	**Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP o similar. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y equipo multi-potencia de entre 27 y 39W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión. Instalado.**			
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	6441213a		1,000 ud	Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP.	191,38	191,38
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	198,00	5,94
				Precio total por Ud .		**203,94**
1.1.6.1.4	9241330	**Ud**	**Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP o similar. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido. Instalado.**			
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	9241330a		1,000 ud	Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC	90,90	90,90
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	97,52	2,93
				Precio total por Ud .		**100,45**
1.1.6.1.5	9241330.1	**Ud**	**Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP o similar. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido. Equipo regulable 1-10V incorporado. Instalado.**			
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	9241330a		1,000 ud	Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC	90,90	90,90
	SENSOR		1,000 ud	Equipo regulable 1-10V	53,00	53,00
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	150,52	4,52
				Precio total por Ud .		**155,04**
1.1.6.1.6	9241330.3a	**Ud**	**Luminaria de superficie para suspender o adosar modelo FIL + LED TECHde la marca LAMP o similar. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color gris satinado, de 2m de largo. Con reflector de policarbonato metalizado brillante que proporciona alto confort visual. Equipada con módulos LED de media potencia color blanco cálido, con una potencia de 27W. Equipo regulable 1-10V incorporado. Incluso accesorio para luminaria de superficie modelo FIL + de la marca LAMP, tipo tapa final. Fabricado en inyección de aluminio lacado color gris satinado. Instalado.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	M01B0070		0,483 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,68
	9241330c		1,000 ud	Lum FIL + LED TECHde la marca LAMP 27W	351,16	351,16
	ACCES		2,000 ud	Accesorio tipo tapa final	7,17	14,34
	ACCES2		1,000 ud	Accesorio para luminarias suspendidas de la marca LAMP, tipo suspensión regulable con cable de acero y alimentación eléctrica (3x1,5mm) con florón en color blanco de 1000 mm de largo.	13,38	13,38
	ACCES3		1,000 ud	Accesorio para luminarias suspendidas de la marca LAMP, tipo suspensión regulable de cable de acero de 1000 mm de largo.Con florón blanco.	4,78	4,78
	SENSOR		1,000 ud	Equipo regulable 1-10V	53,00	53,00
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	443,34	13,30
				Precio total por Ud .		**456,64**
1.1.6.1.7	D07AA0005a	**Ud.**		**PUNTO LUZ EMERGENCIA de 385 Lúm. fluorescente incluyendo aparato autónomo, UNE 20-392-93, instalado con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, RZ1-K (AS), de sección nominal 2,5mm ,bajo tubo de PVC CORRUGADO de D=20/gp5, incluso p.p. de accesorios y registros necesarios. Construido según REBT. Medida la unidad terminada entre dos puntos.**		
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	M01B0080		0,479 h	Ayudante electricista	13,16	6,30
	D07AA0005		1,000 Ud.	AP.AUTÓN. EMERG.EMPOTRADO 385 Lúm.	76,20	76,20
	P15GB010		15,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	12,00
	mt35cun010a		45,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	13,50
	T06CA0100		1,000 Ud.	CAJA DERIV.EMP.50x100x50 TORNILL.	0,37	0,37
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	114,99	3,45
				Precio total por Ud. .		**118,44**
1.1.6.1.8	D07AA0005aSUP	**Ud.**		**PUNTO LUZ EMERGENCIA de 370 Lúm. fluorescente incluyendo aparato autónomo de superficie, UNE 20-392-93, instalado con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, RZ1-K (AS), de sección nominal 2,5mm ,bajo tubo de PVC CORRUGADO de D=20/gp5, incluso p.p. de accesorios y registros necesarios. Construido según REBT. Medida la unidad terminada entre dos puntos.**		
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	M01B0080		0,479 h	Ayudante electricista	13,16	6,30
	D07AA0005SUP		1,000 Ud.	AP.AUTÓN. EMERG.SUPERFICIE 370 Lúm.	74,10	74,10
	P15GB010		15,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	12,00
	mt35cun010a		45,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	13,50
	T06CA0100		1,000 Ud.	CAJA DERIV.EMP.50x100x50 TORNILL.	0,37	0,37
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	112,89	3,39
				Precio total por Ud. .		**116,28**
1.1.6.1.9	9651310	**ud**		**Sensor de luminosidad y detector de presencia de LAMP o similar, con el detector de presencia desactivado. Para balastos 1-10v. Instalado con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, RZ1-K (AS), de sección nominal 2,5mm ,bajo tubo de PVC CORRUGADO de D=20/gp5, incluso p.p. de**		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			accesorios y registros necesarios. Construido según REBT. Instalado.			
	M01B0070		0,956 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,22
	M01B0080		1,913 h	Ayudante electricista	13,16	25,18
	Sensor		1,000 ud	Sensor de luminosidad y detector de presencia. Para balastos 1-10v.	194,28	194,28
	P15GB010		20,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	16,00
	mt35cun010a		60,000 m	Cable unipolar RZ1-K (AS), no propagador de la llama, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV. Según UNE 21123-4.	0,30	18,00
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	266,68	8,00
				Precio total por ud .		**274,68**
1.1.6.1.10	6543800PHIL	**Ud**	**Luminaria estanca de la marca Philips modelo Pacific TCW215 2xTL-D36W o similar. Fabricada con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato. Con equipo electrónico. Instalada.**			
	M01B0070		0,479 h	Oficial 1ª electricista	13,83	6,62
	6543800PACI		1,000 ud	Luminaria Philip Pacific 2x36W	81,20	81,20
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	87,82	2,63
				Precio total por Ud .		**90,45**
			1.1.7 Varios			
1.1.7.1	DESMONLUM	**Ud**	**Partida alzada de desmontaje de luminarias existentes en el local, con recuperación y entrega a la propiedad a pie de obra.**			
	M01B0070		8,082 h	Oficial 1ª electricista	13,83	111,77
	M01B0080		8,082 h	Ayudante electricista	13,16	106,36
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	218,13	6,54
				Precio total por Ud .		**224,67**
1.1.7.2	D01G0070a	**ud**	**Desmontaje de cuadros existentes, con retirada de líneas existentes, incluso restauración de pared y canalizaciones y demás ayudas de albañilería.**			
	M01B0070		1,010 h	Oficial 1ª electricista	13,83	13,97
	M01B0080		7,072 h	Ayudante electricista	13,16	93,07
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	107,36	3,22
				Precio total por ud .		**110,58**
1.1.7.3	D01G0070	**ud**	**Levantado de canalizaciones eléctricas de una zona de hasta 4000 m , por medios manuales, incluso desmontaje de lineas y mecanismos, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01B0070		8,082 h	Oficial 1ª electricista	13,83	111,77
	M01B0080		8,082 h	Ayudante electricista	13,16	106,36
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	218,13	6,54
				Precio total por ud .		**224,67**
1.1.7.4	AYUD02a	**Ud**	**Ayudas de albañilería para instalaciones de electricidad,. consistente en apertura- tapado de rozas (pared y suelo), apertura y cierre de huecos , p.p. de pequeño material y medios auxiliares, bajada de escombros a pie de carga, transporte a vertedero y canon de vertido.**			
	M01A0030		27,003 h	Peón	13,16	355,36
	A02A060		0,030 m3	MORTERO CEMENTO 1/4 M-80	358,07	10,74
	M07CB010		0,001 h.	Camión basculante 4x2 10 t.	81,95	0,08
	P01DW090		1,000 Ud	Pequeño material	1,33	1,33
	mt35www010		0,200 Ud	Material auxiliar para instalaciones eléctricas.	1,61	0,32
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	367,83	11,03
				Precio total por Ud .		**378,86**
1.1.7.5	D27AC001a	**Ud**	**Ud. Gastos tramitación por instalador eléctrico en Consejería de Industria y otros organismos, incluida elaboración de certificados de instalador y**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			manual de usuario, presentación en organismos, pago de tasas, etc.			
	U30AC010		1,000 Ud	Tramita.-contrata.electri/Kw	566,15	566,15
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	566,15	16,98
				Precio total por Ud .		**583,13**
1.1.7.6	U35078	**Ud**	**Revisión de Toma de tierra existente, realizando mediciones de resistencia a tierra y corrigiéndola, si es necesario, hasta los valores prescritos en el REBT con los conductores y electrodos reglamentarios que sean precisos, conexiones mediante soldadura aluminotérmica. Puesta a tierra de los elementos metálicos accesibles no puestos en anterior instalación (bandejas metálicas, barandillas, bancadas, etc.) así como de nueva instalación.**			
	M01B0070		1,015 h	Oficial 1ª electricista	13,83	14,04
	M01B0080		1,015 h	Ayudante electricista	13,16	13,36
	T05MDP055		15,000 Ml.	CABLE DESNUDO p/T.T.1x35.PRYSMIAN	2,02	30,30
	T09TI0003		1,000 Ud.	PICA AC-CU L=2m Ø=14,3mm	16,35	16,35
	T06TZ0520		1,000 Ud.	SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA 35mm²	2,31	2,31
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	76,36	2,29
				Precio total por Ud .		**78,65**
			1.1.8 Grupo Electrógeno			
1.1.8.1	IER010	**Ud**	**Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, modelo DPAS 50 E "GESAN", compuesto por alternador Stamford sin escobillas; motor diesel Perkins refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluso izado a cubierta. Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mt35geg010		1,000 Ud	Grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, modelo DPAS 50 E "GESAN", compuesto por alternador Stamford sin escobillas de 50 Hz de frecuencia; motor diesel Perkins de 1500 r.p.m. refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación con contactores de accionamiento manual calibrados a 125 A; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P) calibrado a 80 A.	13.189,85	13.189,85
	Q05A00120		48,000 H.	GRÚA AUTOPROPULSADA DE 12TN	44,95	2.157,60
	M01B0070		0,349 h	Oficial 1ª electricista	13,83	4,83
	M01B0080		0,349 h	Ayudante electricista	13,16	4,59
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	15.356,87	460,71
				Precio total por Ud .		**15.817,58**
			1.2 PCI			
1.2.1	D27CAA0010	**ud**	**Detector óptico algorítmico. Detector de humos según Norma UNE EN 54-7:2001, provisto de certificado de conformidad CE y marca de calidad AENOR. Unidad algorítmica direccionable que gestiona un sensor óptico de humos. Su función es la de tomar medidas de la luz que dispersan las partículas de humo, evaluar su densidad y porcentaje de incremento en tiempo y enviar a la central una información ya analizada para que esta tome la decisión de alarma siempre que se alcancen los parametros programados para cada caso. Dotado con: - Tecnología compartida con la central. - Diseño de ventilación natural, que facilita la cacaptación de humos lentos. - Ajuste automático de sensibilidad.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			- Autoaislador del equipo incorporado. **- Salida para alarma remota.** **- Conexión a 2 hilos.** **- Alimentación: entre 18 y 27 Vcc.** **- Consumo: 2 mA en reposo y 5 mA en alarma.** **- Mecanizado en carcasa de ABS.** **Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0070		0,354 h	Oficial 1ª electricista	13,83	4,90
	E26CAA.0010		1,000 ud	AE/SA-OP. Detector óptico algorítmico	55,70	55,70
	E41B0010		0,500 ud	p.p. pequeño material	1,01	0,51
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	61,11	1,83
				Precio total por ud .		**62,94**
1.2.2	D27CDA0080	**ud**	**Modulo aislador de línea, según norma EN 54-17:2004. Unidad microprocesada que se intercala en un bucle del sistema algorítmico, cada 32 equipos máximo, determinado por normativa EN 54-14, creando sectores. Su función es la de controlar la corriente que circula por el bucle y si esta se incrementa, sobrepasando los parámetros que tiene programados, abre la línea, aislando el resto del bucle para que este siga funcionando. Cuando la anomalía desaparece se repone automáticamente restableciendo el normal funcionamiento.** **- Control de corriente bidireccional.** **Montado en caja de ABS de 105 x_82_x 25mm.** **Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0070		0,404 h	Oficial 1ª electricista	13,83	5,59
	E26CDA0.080		1,000 ud	AE/SA-AB. modulo aislador de línea	30,87	30,87
	E41B0010		0,500 ud	p.p. pequeño material	1,01	0,51
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	36,97	1,11
				Precio total por ud .		**38,08**
1.2.3	D27CB0160	**ud**	**Pulsador de alarma de fuego. Desarrollado según Norma EN 54-11. Equipado con: Microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de ABS de 95x95x35 mm. Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0070		0,354 h	Oficial 1ª electricista	13,83	4,90
	E26CBC0.050		1,000 ud	Pulsador de alarma de fuego	9,26	9,26
	E41B0010		5,000 ud	p.p. pequeño material	1,01	5,05
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	19,21	0,58
				Precio total por ud .		**19,79**
1.2.4	D27CCA0010	**ud**	**Central de 2 bucles a 2 hilos. Central algorítmica, según la normas europeas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4, con amplia capacidad operativa que la permite controlar individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección y extinción de incendios.** **Formada por:** **- Tarjeta de control de línea con microprocesador independiente que controla dos bucles algorítmicos, con capacidad de 125 equipos cada uno, a los que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control, paneles de extinción y demás elementos que configuran la instalación. Capacidad de control de 250 equipos, que dependiendo del tipo puede significar el control de más de 1000 puntos independientes. Fuente de alimentación conmutada independiente de 27,2 Vcc 4 A, prevista para cubrir las necesidades propias de la Central y la instalación.** **- Cargador de baterías de emergencia.** **- Módulo CPU, donde se personaliza la instalación, se programan las maniobras y se gestiona la información con las siguientes características:** **- Memoria de eventos no volátil, con capacidad para 4000 eventos.** **- Reloj en tiempo real.** **- Control completo de funcionamiento de todos los equipos que componen la instalación de forma programada o manual: Rearmes, reposiciones, niveles, conexión/desconexión de puntos, activación/desactivación de evacuaciones, cierre de puertas y compuertas cortafuegos.** **- Modos DIA/NOCHE configurables automáticamente mediante calendario programable.** **- Modos de test y pruebas incorporados para cada zona.** **- Programación de retardos según norma UNE EN 54-2.** **- Capacidad de personalizar distintos idiomas.** **- Gestión integral de listados históricos entre dos fechas** **- Display gráfico de 240 X 64 puntos.** **- Teclado de control**			

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			- Indicadores luminosos y avisador acústico local, para presentación de estados generales de servicio, alarma, avería, desconexión, test, alimentación y estado de maniobras de evacuación y otros. - Salidas incorporadas de evacuación (salida vigilada), alarma, prealarma y avería. - Puertos de comunicaciones RS-232 Y RS-485 independientes para conexión a sistemas de control - Puerto de impresora serie incorporado. - Ubicada en cabina metálica de 410x120x310mm con capacidad para alojar dos baterías 12V/7Ah. Precio de la central AE/SA-C2 sin tarjeta AE/SA-CTL de dos bucles incluida. Según C.T.E. DB SI.		
	M01B0070	11,114 h	Oficial 1ª electricista	13,83	153,71
	M01B0080	11,114 h	Ayudante electricista	13,16	146,26
	M01C0010	5,051 h	Técnico especializado en programación	36,00	181,84
	E26CCA0020	1,000 ud	AE/SA-C2. Central de 2 bucles a 2 hilos	1.405,13	1.405,13
	E26CCD0040	2,000 ud	B/12-6. Batería de emergencia de 12 V / 7 Ah	24,29	48,58
	E41B0010	1,500 ud	p.p. pequeño material	1,01	1,52
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	1.937,04	58,11
			Precio total por ud .		**1.995,15**
1.2.5	D27CB0210	**ud**	**Sirena electrónica de 8 tonos (permite seleccionar 2 de ellos). Tensión de trabajo entre 10 y 30 Vcc Consumo máximo: 32 mA Nivel sonoro: 100 dB a 1 m Grado de protección: IP-54 Dimensiones: 110 x 81 mm Color rojo. Según C.T.E. DB SI.**		
	M01B0070	0,354 h	Oficial 1ª electricista	13,83	4,90
	E26CBB0070	1,000 ud	AE/V-AS. Sirena electrónica	31,57	31,57
	E41B0010	1,000 ud	p.p. pequeño material	1,01	1,01
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	37,48	1,12
			Precio total por ud .		**38,60**
1.2.6	D18I0.010	**m**	**Circuito para lazos sistema algorítmico formado por tubería rígida o flexible de PVC de D 20 mm según necesidades, cable libre de Halógenos ES07K-AS 750 V, unipolar de 1,5 mm de sección, cajas de derivación, accesorios y elementos de sujeción.**		
	M01B0070	0,104 h	Oficial 1ª electricista	13,83	1,44
	M01B0080	0,104 h	Ayudante electricista	13,16	1,37
	E22CAE0010	0,800 m	Tubo PVC rígido D=20 mm	0,43	0,34
	E22CAD0070	0,200 m	Tubo flexible corrug D 20 mm categ 2221-3321-3322	0,80	0,16
	E22IA0020	2,000 m	Conductor de cobre ES07K-AS 750 V, unipolar de 1,5 mm² de sección.	0,10	0,20
	E22CDB0050	1,000 ud	p.p. de cajas y pequeño material.	0,55	0,55
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	4,06	0,12
			Precio total por m .		**4,18**
1.2.7	D27D0010	**ud**	**Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.**		
	E26D0010	1,000 ud	Placa señaliz evac y medios móv extinc Al 297x210 mm	10,20	10,20
	M01A0010	0,152 h	Oficial primera	13,83	2,10
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	12,30	0,37
			Precio total por ud .		**12,67**
1.2.8	D27AAA0030	**ud**	**Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluídas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.**		
	E26AAA0030	1,000 ud	Extint port polvo poliv 6 kg ABC 21A-113B	53,05	53,05
	M01A0030	0,202 h	Peón	13,16	2,66
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	55,71	1,67
			Precio total por ud .		**57,38**
1.2.9	D27BC0030	**ud**	**Boca de incendio equipada, B.I.E. (equipo de manguera), compuesta por: armario metálico pintado en rojo con puerta de vidrio; válvula de bola de**		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1" con manómetro, manguera semirrígida de 20 m de longitud, racorada de 25 mm de diámetro; devanadera y lanza cromada de triple efecto con inscripción "rómpase en caso de incendio"; instalada incluso enfoscado interior del hueco y ayudas de albañilería. Según C.T.E. DB SI.			
	E26BD0030		1,000 ud	Boca incend equip 25 mm con manguera semirríg. de 20 m i/armario	648,13	648,13
	A02A0030		0,020 m³	Mortero 1:5 de cemento	97,14	1,94
	M01B0050		1,010 h	Oficial fontanero	13,83	13,97
	M01B0060		1,010 h	Ayudante fontanero	13,16	13,29
	M01A0030		0,505 h	Peón	13,16	6,65
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	683,98	20,52
				Precio total por ud .		**704,50**
1.2.10	D27BA0010	**m**	**Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (50 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0050		0,202 h	Oficial fontanero	13,83	2,79
	M01B0060		0,254 h	Ayudante fontanero	13,16	3,34
	E24AA0.060		1,000 m	Tub. acero galv. D 2 " (DN 50mm)	7,87	7,87
	E24AB0150		0,200 ud	Codo 90 galvanizado 2 "	9,55	1,91
	E24AB0400		0,400 ud	Manguito unión y pzas. esp. galv. 2 "	5,08	2,03
	E24AB0330		0,200 ud	Tes 3 bocas galvanizada 2 "	15,06	3,01
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	20,95	0,63
				Precio total por m .		**21,58**
1.2.11	D27B.A0010	**m**	**Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 1 1/2" (40 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material, pintura antioxidante color rojo, y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.**			
	M01B0050		0,202 h	Oficial fontanero	13,83	2,79
	M01B0060		0,202 h	Ayudante fontanero	13,16	2,66
	E24AA0.050		1,000 m	Tub. acero galv. D 1 1/2" (DN 40mm)	5,52	5,52
	E24AB0140		0,200 ud	Codo 90 galvanizado 1 1/2 "	8,13	1,63
	E24AB0390		0,400 ud	Manguito unión y pzas. esp. galv. 1 1/2"	3,93	1,57
	E24AB0320		0,200 ud	Tes 3 bocas galvanizada 1 1/2 "	10,66	2,13
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	16,30	0,49
				Precio total por m .		**16,79**
1.2.12	D27BE0210	**ud**	**Grupo de presión contra incendios Marca Bombas Ideal o equivalente, formado por: E-Bomba principal con una potencia de 20 CV, caudal 12 m3/h a 80 m.c.a. alimentación trifasica. E-Bomba auxiliar jockey de 4 CV, depósito hidroneumatico de 25 l, bancada metálica, colector de impulsión de 2" con válvulas de retención y corte, manómetro indicador de presión; presostatos, cuadro eléctrico de protección para la maniobra totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, Caudalímetro, tubería de aspiración y prueba con retorno al aljibe. Todo ello montado, conexionado y probado según reglas tecnicas CEPREVEN RT2.ABA.**			
	M01B0050		10,103 h	Oficial fontanero	13,83	139,72
	M01B0060		10,103 h	Ayudante fontanero	13,16	132,96
	E26BF0270		1,000 ud.	Grupo contra incendios 20 CV, jokey 4 CV 12 m³/h 80 m.c.a. con hidrob. Bombas Ideal s/normas CEPREVEN.	4.086,00	4.086,00
	E24GA0310		2,000 ud	Válvula de compuerta 2 1/2" latón, Cimberio	26,01	52,02
	E26BG0040		1,000 ud	Caudalimetro DP-65 DN-65	826,46	826,46
	E24AA0060		6,000 m	Tub. acero galv. D 2 " (DN 50mm)	9,84	59,04
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	5.296,20	158,89
				Precio total por ud .		**5.455,09**
1.2.13	D01G0090	**m**	**Picado de pared aljibe para realizar pasamuro para la aspiración del grupo de presión contra incendios, así como la tubería de prueba para el retorno, ejecutada con martillo eléctrico, incluso repicado del mortero de agarre, sellado de la tubería con material resistente al agua, recogido y acopio de escombros a pié de carga, con p.p. de medios auxiliares.**			
	M01A0030		4,041 h	Peón	13,16	53,18
	E18JB0700		0,220 m	Banda flexible e impermeable p/fisuras,	7,92	1,74

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				MEMBRANA ELÁSTICA H		
	QAG0010		4,000 h	Martillo hidráulico 450 kg	1,03	4,12
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	59,04	1,77
				Precio total por m .		**60,81**
				1.3 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION		
1.3.1	D19B.AC0050	**ud**		**Puesta en marcha de las enfriadoras existentes modelo 30RBS070, 30RBS100 y 30RA080 de Carrier, consistente en limpieza filtros, revisión correas compresor, ajuste, calibrado y comprobación de sondas y válvulas, pruebas de presión en depósito y bombas**		
	M01B0110		16,010 h	Oficial instalador	13,83	221,42
	M01B0120		16,011 h	Ayudante instalador	13,16	210,70
	E21H.D0040		1,000 ud	Kit puesta a punto.	767,57	767,57
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	1.199,69	35,99
				Precio total por ud .		**1.235,68**
1.3.2	E23VD.C010.40	**ud**		**Módulo ventilación y filtrado modelo UTBS-2 (G4+F5+F7) de Soler & Palau o equivalente, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 1.700 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0,5 CV. de potencia, construido a base de paneles tipo sandwich de 25 mm de espesor formado por 2 chapas de 0,5 mm y con aislamiento termoacústico de poiuretano, ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca, con tres etapas de filtrado: 1. Prefiltro 2" G4/EU4/90% 2. Filtro de bolsa rígida F5/EU5/-/60% 3. Filtro de bolsa rígida F7/EU7/-/80% Totalmente instlado y funcionando.**		
	M01A0010		1,007 h	Oficial primera	13,83	13,93
	M01A0030		1,005 h	Peón	13,16	13,23
	P21WV.010.0		1,000 ud	Climatizador modelo UTBS-2 (G4+F5+F7)	2.351,07	2.351,07
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	2.378,23	71,35
				Precio total por ud .		**2.449,58**
1.3.3	E23VD.C010.8	**ud**		**Climatizador modelo UTBS-8 (G4+F8) de Soler & Palau para exterior, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 7.500 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con dos motores de 1,5 kW. de potencia, construido a base de panel sandwich, espesor 25 mm, aislamiento termo-acustico en lana mineral y reacción al fuego A1, chapa exterior zincada y recubierta con lamina de PVC para mayor proteccion. Estructura autoportante en aluminio. Filtros de baja perdida de carga. Baterias con tubo de cobre y aleta de aluminio., ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca, con dos etapas de filtrado: 1. Prefiltro 2" G4/EU4/90% 2. Filtro de bolsa rígida F8/EU8/-/80% Totalmente instlado y funcionando.**		
	M01A0010		1,003 h	Oficial primera	13,83	13,87
	M01A0030		1,003 h	Peón	13,16	13,20
	P21WV.010.8		1,000 ud	Climatizador modelo UTBS-8 (G4+F8) de Soler & Palau para exterior, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 7.500 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con dos motores de 1,5 kW. de potencia, construido a base de panel sandwich, espesor 25 mm, aislamiento termo-acustico en lana mineral y reacción al fuego A1, chapa exterior zincada y recubierta con lamina de PVC para mayor proteccion. Estructura autoportante en aluminio. Filtros de baja perdida de carga.	3.121,92	3.121,92
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	3.148,99	94,47
				Precio total por ud .		**3.243,46**
1.3.4	D23J.C0100a	**Ud.**		**Variador de frecuencia modelo VFFS1-4015PLWP o equivalente. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.**		
	M10.		0,698 H.	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	13,83	9,65
	M11.		0,698 H.	AYUDANTE ELECTRICISTA	13,16	9,19
	T47L00045a		1,000 Ud.	Variador de frecuencia modelo	362,88	362,88

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				VFFS1-4015PLWP.		
	%0000.003		3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	381,72	11,45
				Precio total por Ud. .		**393,17**
1.3.5	D23J.C01002	**Ud.**	**Variador de frecuencia modelo VFFS1-4037PLWP o equivalente. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.**			
	M10.		0,698 H.	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	13,83	9,65
	M11.		0,698 H.	AYUDANTE ELECTRICISTA	13,16	9,19
	T47L00045a2		1,000 Ud.	Variador de frecuencia modelo VFFS1-4037PLWP.	445,72	445,72
	%0000.003		3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	464,56	13,94
				Precio total por Ud. .		**478,50**
1.3.6	D23J.C0100ab	**Ud.**	**Sonda de velocidad de conductos modelo DPT-FLOW-2000-D o equivalente. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.**			
	M10.		0,698 H.	OFICIAL 1ª ELECTRICISTA	13,83	9,65
	M11.		0,699 H.	AYUDANTE ELECTRICISTA	13,16	9,20
	T47L00045ab		1,000 Ud.	Sonda de velocidad de conductos modelo DPT-FLOW-2000-D.	232,46	232,46
	%0000.003		3,000 %	Medios auxiliares.(s/total)	251,31	7,54
				Precio total por Ud. .		**258,85**
1.3.7	D27I.BB0010	**ud**	**Rejilla intumescente marca MADEL o equivalente para ventilación a través de elementos de compartimentación, clasificada EI 120 (integridad frente al fuego y aislamiento térmico durante 120 minutos) según norma UNE-EN-1634-1 de la serie FTR dimensiones 400x400 mm, construida en silicato sódico forrado en PVC. Totalmente instalado según C.T.E. DB SI.**			
	M01A0010		1,002 h	Oficial primera	13,83	13,86
	M01A0030		1,002 h	Peón	13,16	13,19
	E26IBB0010		1,000 ud	Rejilla intumescente para ventilación a través de elementos de compartimentación, clasificada EI 120 (integridad frente al fuego y aislamiento térmico durante 120 minutos) según norma UNE-EN-1634-1 de la serie FTR dimensiones 400x400 mm, construida en silicato sódico forrado en PVC. Marca MADEL.	527,31	527,31
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	554,36	16,63
				Precio total por ud .		**570,99**
1.3.8	ICF010cnuev	**ud**	**Suministro y colocación de fancoil de cassette, modelo A-CHD2T-0606 de Climaveneta o equivalente, de 575x575x250 mm, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,2 kW, potencia calorífica nominal de 3,64 kW, con motor eléctrico de 5 velocidades, caudal de aire de 575 m /h y potencia sonora nominal de 48 dB(A, con válvula de 3 vías 3/4 CHD-606-1108 (ref. OPC-5569019200) y kit de aire de renovación (ref OPC-5569019800-A). Incluso termostato TR-09 3 Velocidades de Carrier o equivalente, cable de sección 2x1,5 mm2 y tubo de 20 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Incluso desagüe hasta bajante más próximo y/o conexionado con las redes de evacuación de agua existente, salubridad y eléctrica. Limpieza de las unidades. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			
	mt42ftc010b		1,000 ud	Fancoil de cassette, modelo A-CHD2T-0606 de Climaveneta	827,00	827,00
	mt42vsi010a		1,000 ud	Kit VALVULA 3V 3/4 CHD-606-1108	119,00	119,00
	mt42vsi010b		1,000 ud	KIT AIRE RENOVACION CASSETE	5,80	5,80
	mt42vsi010bb		1,000 ud	Termostato TR-09 3 Velocidades	36,37	36,37
	P15GB010		10,000 m.	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,80	8,00
	mt35cun010ab		20,000 m	Cable unipolar con conductor de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm² de sección	0,24	4,80
	M01A0010		1,501 h	Oficial primera	13,83	20,76
	O01OB180		1,501 h.	Oficial 2ª	13,16	19,75
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	1.041,48	31,24
				Precio total por ud .		**1.072,72**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.3.9	ISS010	**m**	**Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, para desagües agua fancoil. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio). Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.**		
	mt36tit400a	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro.	0,39	0,39
	mt36tit010aj	1,050 m	Tubo de PVC, serie B, de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 45% en concepto de accesorios y piezas especiales.	3,73	3,92
	mt11var009	0,020 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,58	0,19
	mt11var010	0,016 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,25	0,32
	M01B0050	0,135 h	Oficial fontanero	13,83	1,87
	M01B0060	0,069 h	Ayudante fontanero	13,16	0,91
	%	2,000 %	Medios auxiliares	7,60	0,15
			Precio total por m .		**7,75**
1.3.11	D14ACA1070	**m**	**Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 3"(90 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta y en patio del edificio y en la cubierta del mismo, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua,de 114,0 mm de diámetro interior y 50,0 mmm de espesor y protegida contra el sol en el exterior con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco, p.p. de piezas especiales y pequeño material, p.p. de montaje de andamio colgante (marcado CE según Directiva de Máquinas 2006/42 CE y UNE-EN 1808), con plataforma de trabajo de 13 a 18 m, incluso medios de seguridad. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.**		
	M01B0050	0,200 h	Oficial fontanero	13,83	2,77
	M01B0060	0,300 h	Ayudante fontanero	13,16	3,95
	mt17coe110	0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,31	0,55
	mt17coe080ic	1,000 m	Coquilla cilíndrica moldeada de lana de vidrio, abierta longitudinalmente por la generatriz, de 114,0 mm de diámetro interior y 50,0 mm de espesor.	7,76	7,76
	mt17coe120	1,008 kg	Emulsión asfáltica para protección de coquillas de lana de vidrio, según UNE 104231.	1,19	1,20
	mt17coe130a	0,084 kg	Pintura protectora de polietileno clorosulfonado, de color blanco, para aislamiento en exteriores.	24,04	2,02
	E24AI1170	1,000 m	Tubo PP-RCT AQUATECHNIK SDR 7,4 PN16 90	21,22	21,22
	E24AJ2500	0,250 ud	Manguito PP TSDR 5 (PN 25) 90 mm AQUATECHNIK	15,40	3,85
	E24AJ2600	1,250 ud	Abrazadera pp cerrada 90mm	0,91	1,14
	E31CB0070	0,044 ud	Alquiler diario andamio colgante con plataforma de trabajo de 13 a 18 m	67,62	2,98
	E31CB0080	0,011 ud	Montaje andamio colgante con plataforma de trabajo de 13 a 18 m	445,80	4,90
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	52,34	1,57
			Precio total por m .		**53,91**
1.3.12	D14ACA1050	**m**	**Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 2"(63 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el**		

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 65,0 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.			
	M01B0050		0,200 h	Oficial fontanero	13,83	2,77
	M01B0060		0,300 h	Ayudante fontanero	13,16	3,95
	E24AI1150		1,000 m	Tubo PP-RCT AQUATECHNIK SDR 7,4 PN16 63	10,61	10,61
	E24AJ2480		0,250 ud	Manguito PP TSDR 5 (PN 25) 63 mm AQUATECHNIK	5,83	1,46
	E24AJ2580		1,250 ud	Abrazadera pp cerrada 63mm	0,59	0,74
	mt17coe110		0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,31	0,55
	mt17coe055km		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 65,0 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor.	13,19	13,19
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	33,27	1,00
				Precio total por m .		**34,27**
1.3.13	D14ACA1040	**m**		**Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 1 1/2"(50 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 55,0 mm de diámetro interior y 28,5 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.**			
	M01B0050		0,200 h	Oficial fontanero	13,83	2,77
	M01B0060		0,300 h	Ayudante fontanero	13,16	3,95
	E24AI1140		1,000 m	Tubo PP-RCT AQUATECHNIK SDR 7,4 PN16 50	6,63	6,63
	E24AJ2470		0,250 ud	Manguito PP SDR 5 (PN 25) 50 mm AQUATECHNIK	3,60	0,90
	E24AJ2570		1,250 ud	Abrazadera pp cerrada 50mm	0,50	0,63
	mt17coe110		0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,31	0,55
	mt17coe055il		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 55,0 mm de diámetro interior y 28,5 mm de espesor.	11,09	11,09
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	26,52	0,80
				Precio total por m .		**27,32**
1.3.14	D14ACA1030	**m**		**Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 1 1/4"(40 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 43,5 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.**			
	M01B0050		0,100 h	Oficial fontanero	13,83	1,38
	M01B0060		0,250 h	Ayudante fontanero	13,16	3,29
	E24AI1130		1,000 m	Tubo PP-RCT AQUATECHNIK SDR 7,4 PN16 40	4,31	4,31

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	E24AJ2500		0,500 ud	Manguito PP TSDR 5 (PN 25) 90 mm AQUATECHNIK	15,40	7,70
	E24AJ2620		2,000 ud	Abrazadera pp abierta 40 mm	0,35	0,70
	mt17coe110		0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,31	0,55
	mt17coe055gj		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 43,5 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor.	9,58	9,58
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	27,51	0,83
				Precio total por m .		**28,34**
1.3.15	D14ACA1020	**m**	**Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 1"(32 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 36,0 mm de diámetro interior y 21,5 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.**			
	M01B0050		0,100 h	Oficial fontanero	13,83	1,38
	M01B0060		0,200 h	Ayudante fontanero	13,16	2,63
	E24AI1120		1,000 m	Tubo PP-RCT AQUATECHNIK SDR 7,4 PN16 32	2,82	2,82
	E24AJ2490		0,500 ud	Manguito PP SDR 5 (PN 25) 75 mm AQUATECHNIK	7,51	3,76
	E24AJ2550		2,000 ud	Abrazadera pp abierta 32 mm	0,25	0,50
	mt17coe110		0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,31	0,55
	mt17coe055ff		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua, de 36,0 mm de diámetro interior y 21,5 mm de espesor.	5,77	5,77
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	17,41	0,52
				Precio total por m .		**17,93**
1.3.16	D14ACA1010	**m**	**Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 3/4"(25 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 28 mm de diámetro interior y 21,5 mm mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.**			
	M01B0050		0,100 h	Oficial fontanero	13,83	1,38
	M01B0060		0,100 h	Ayudante fontanero	13,16	1,32
	E24AI1110		1,000 m	Tubo PP-RCT AQUATECHNIK SDR 7,4 PN16 25	2,55	2,55
	E24AJ2210		0,400 ud	Codo PP SDR 5 (PN 25) 63x90 AQUATECHNIK	5,29	2,12
	E24AJ2480		0,100 ud	Manguito PP TSDR 5 (PN 25) 63 mm AQUATECHNIK	5,83	0,58
	E24AJ2110		0,060 ud	T PP SDR 5 (PN25) 63mm AQUATECHNIK	7,14	0,43
	E24AJ2540		0,200 ud	Abrazadera pp abierta 25mm	0,20	0,04
	mt17coe110		0,045 l	Adhesivo para coquilla elastomérica.	12,31	0,55
	mt17coe055		1,000 m	Coquilla de espuma elastomérica, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua,	4,92	4,92

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			de 28 mm de diámetro interior y 21,5 mm mm de espesor.			
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	13,89	0,42
				Precio total por m .		**14,31**
1.3.17	ISM010c	**ud**	**Suministro y montaje de boca de extracción, graduable, caudal máximo 12 L/s, de plástico inyectado, de 100 mm de diámetro de conexión y 125 mm de diámetro exterior; BOC-100 de Soler & Palau o equivalente, para su colocación en paredes o techos de locales húmedos (baño), al inicio del conducto de extracción, colocado en la parte alta de la entrada de los conductos, para ventilación mecánica. Incluso anillo de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje. Totalmente montado. Instalación: CTE. DB HS Salubridad. Condiciones previas del soporte: Se comprobará que la instalación está prevista a una altura superior a 1,8 m desde el nivel del suelo. Incluye: Replanteo. Condiciones de terminación: La ventilación será adecuada. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			
	PSP5416401700		1,000	BOC-100, graduable, caudal máximo 12 L/s, de plástico inyectado, de 100 mm de diámetro de conexión y 125 mm de diámetro exterior de Soler & Palau	52,06	52,06
	mo006		0,302 h	Oficial Instalador	13,83	4,18
	mo050		0,302 h	Ayudante Instalador	13,16	3,97
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	60,21	1,81
				Precio total por ud .		**62,02**
1.3.18	ISV020	**m**	**Suministro y colocación de conducto circular para instalación individual de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, fijado a paramento mediante abrazaderas metálicas. Incluso p/p de piezas de registro, tes, codos, adaptadores y demás accesorios necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado. Instalación: CTE. DB HS Salubridad. Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar. Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto. Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: El conducto será estanco. La ventilación será adecuada. Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se protegerá frente a golpes. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			
	mt20cvg010aa		1,050 m	Tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, suministrado en tramos de 1 m.	4,51	4,74
	mt20cvg011aa		0,150 ud	Accesorios para la instalación de tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa.	4,51	0,68
	mt20cvg100		1,000 ud	Material auxiliar para instalaciones de ventilación, de chapa de acero galvanizado.	1,57	1,57
	mo011		0,181 h	Oficial Primera	13,83	2,50
	mo062		0,091 h	Peón	13,16	1,20
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	10,69	0,32
				Precio total por m .		**11,01**
1.3.19	ISV030	**m**	**Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 125 mm de diámetro exterior, pegado**			

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			mediante adhesivo, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado. **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.**		
	mt20cvp420d	1,000 Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de los conductos de PVC, de 125 mm de diámetro exterior.	0,20	0,20
	mt20cvp020de	1,000 m	Tubo liso de PVC, de 125 mm de diámetro exterior, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1, con el precio incrementado el 20% en concepto de accesorios y piezas especiales.	4,25	4,25
	mt11var009	0,058 l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	9,58	0,56
	mt11var010	0,029 l	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	20,25	0,59
	mo006	0,218 h	Oficial Instalador	13,83	3,01
	mo048	0,110 h	Ayudante montador.	13,16	1,45
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	10,06	0,30
			Precio total por m .		**10,36**
1.3.20	ISN030b	**Ud**	**Suministro y montaje de aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior., para ventilación natural. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aspirador mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**		
	mt20cve010	1,000 Ud	Aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior.	40,69	40,69
	mo011	0,219 h	Oficial Primera	13,83	3,03
	mo059	0,113 h	Peón especializado construcción.	13,16	1,49
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	45,21	1,36
			Precio total por Ud .		**46,57**
1.3.21	D27EA.0040	**ud**	**Manguito cortafuegos (intumescente) de D=110 mm, para sistema de ventilación de tuberías de plástico y acero, colocado. Según C.T.E. DB SI.**		
	E26EA.0020	1,000 ud	Manguito cortafuegos (intumesc) D=110 mm	79,82	79,82
	M01B0050	0,201 h	Oficial fontanero	13,83	2,78
	M01B0060	0,201 h	Ayudante fontanero	13,16	2,65
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	85,25	2,56
			Precio total por ud .		**87,81**
1.3.22	ISN030	**ud**	**Suministro y montaje de extractor TD-160/100N de Soler & Palau o equivalente, para conducto de salida de 100 mm. Totalmente montado.** **Instalación: CTE. DB HS Salubridad.**		
	PSP5211318000	1,000	TD-160/100N	101,13	101,13
	mo011	0,153 h	Oficial Primera	13,83	2,12
	mo061	0,077 h	Peón	13,16	1,01
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	104,26	3,13
			Precio total por ud .		**107,39**
1.3.23	ISN020	**ud**	**Suministro y montaje de extractor TD-250/100 de Soler & Palau o equivalente, para conducto de salida de 100 mm. Totalmente montado.** **Instalación: CTE. DB HS Salubridad.**		
	PSP5211320600	1,000	TD-250/100	180,19	180,19
	mo011	0,152 h	Oficial Primera	13,83	2,10
	mo061	0,077 h	Peón	13,16	1,01
	%0.03	3,000 %	Costes indirectos	183,30	5,50

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				Precio total por ud .		**188,80**
1.3.24	D23AG.0005	**M .**	**Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales.**			
	M01A0010		0,500 h	Oficial primera	13,83	6,92
	T23T.X0500		1,100 M².	CHAPA GALVANIZADA 0.80 mm.	26,02	28,62
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	35,54	1,07
				Precio total por M . .		**36,61**
1.3.25	D19BBA.A0010	**ud**	**Rejilla de simple deflexión para impulsión AMT-AN+SP (S) M9016 200x100 mm, MADEL o equivalente, con aletas orientables paralelas a la cota mayor, de aluminio, con regulador de caudal de paletas opuestas de acero zincado, fijación con clips y marco de montaje, instalada**			
	M01A0010		0,200 h	Oficial primera	13,83	2,77
	M01A0030		0,101 h	Peón	13,16	1,33
	E21H.A0010		1,000 ud	Rejilla impul simple deflexión AMT-AN+SP (S) M9016 200x100, MADEL	35,03	35,03
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	39,13	1,17
				Precio total por ud .		**40,30**
1.3.26	ISG040	**Ud**	**Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKA 3.5/300x200/Z00 de "TROX" o equivalente, de chapa de acero galvanizado, con lama de material cerámico, conexión a conducto rectangular, rearme manual, con fusible térmico bimetálico, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Fijación a la partición interior. Conexión al conducto. Totalmetne instalada y funcionando.**			
	mt42trx310		1,000 Ud	Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKA 3.5/300x200/Z00 "TROX", de chapa de acero galvanizado, con lama de material cerámico, conexión a conducto rectangular, rearme manual, con fusible térmico bimetálico.	373,83	373,83
	mo006		3,789 h	Oficial Instalador	13,83	52,40
	mo048		3,789 h	Ayudante montador.	13,16	49,86
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	476,09	14,28
				Precio total por Ud .		**490,37**
1.3.27	ISG040b	**Ud**	**Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos circular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKRS-EU/ES/100/EQ/Z00 de "TROX" o equivalente, de chapa de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 400 mm de longitud, con lama de material cerámico, prevista para su montaje empotrado en pared de ladrillo de 140 mm de espesor como mínimo, rearme manual, con fusible térmico bimetálico, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Fijación a la partición interior. Conexión al conducto rectangular con transformación. Totalmetne instalada y funcionando.**			
	mt42trx325		1,000 Ud	Compuerta cortafuegos circular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKRS-EU/ES/100/EQ/Z00 "TROX", de chapa de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 400 mm de longitud, con lama de material cerámico, prevista para su montaje empotrado en pared de ladrillo	337,35	337,35

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				de 140 mm de espesor como mínimo, rearme manual, con fusible térmico bimetálico.		
	mo006		3,779 h	Oficial Instalador	13,83	52,26
	mo048		3,779 h	Ayudante montador.	13,16	49,73
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	439,34	13,18
				Precio total por Ud .		**452,52**
1.3.28	ISG040c	**Ud**	**Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKA 3.5/400x300/Z00 "TROX", de chapa de acero galvanizado, con lama de material cerámico, conexión a conducto rectangular, rearme manual, con fusible térmico bimetálico, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Fijación a la partición interior. Conexión al conducto. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			
	mt42trx310aag2aa		1,000 Ud	Compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKA 3.5/400x300/Z00 "TROX", de chapa de acero galvanizado, con lama de material cerámico, conexión a conducto rectangular, rearme manual, con fusible térmico bimetálico.	430,90	430,90
	mo006		3,468 h	Oficial Instalador	13,83	47,96
	mo048		3,468 h	Ayudante montador.	13,16	45,64
	%		2,000 %	Medios auxiliares	524,50	10,49
				Precio total por Ud .		**534,99**
1.3.29	D19B.AC0050.1	**ud**	**Retirada de la instalación de climatización existente, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros.**			
	M01B0110		16,010 h	Oficial instalador	13,83	221,42
	M01B0120		16,010 h	Ayudante instalador	13,16	210,69
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	432,11	12,96
				Precio total por ud .		**445,07**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 OBRA CIVIL			
			2.1 DEMOLICIONES.			
2.1.1	D01F0010	**ud**	**Arranque carpintería de cualquier tipo en tabiques, con o sin recuperación, incluso cerco, hojas y tapajuntas, con superficie de hueco < 5,0 m , por medios manuales, incluso limpieza, apilado y acopio de material a pie de obra.**			
	M01A0030		0,483 h	Peón	13,16	6,36
	M01A0020		0,193 h	Oficial segunda	13,16	2,54
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	8,90	0,27
				Precio total por ud .		**9,17**
2.1.2	D01D01001	**ml.**	**Levantado de vierteaguas de piezas cerámicas, con martillo eléctrico manual, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,290 h	Peón	13,16	3,82
	QBC0010		0,100 h	Martillo eléctrico manual picador.	4,81	0,48
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	4,30	0,13
				Precio total por ml. .		**4,43**
2.1.3	D01F0020	**m**	**Arranque de reja en muros, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,483 h	Peón	13,16	6,36
	M01A0020		0,193 h	Oficial segunda	13,16	2,54
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	8,90	0,27
				Precio total por m .		**9,17**
2.1.4	D01G0080	**m**	**Demolición de conducto de ventilación, por medios manuales, incluso desmontado de rejillas, aspiradores estáticos, ... limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,242 h	Peón	13,16	3,18
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	3,18	0,10
				Precio total por m .		**3,28**
2.1.5	D01D0070	**m**	**Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos verticales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,483 h	Peón	13,16	6,36
	QBC0010		0,250 h	Martillo eléctrico manual picador.	4,81	1,20
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	7,56	0,23
				Precio total por m .		**7,79**
2.1.6	D01B0020	**m**	**Demolición tabique de bloque hueco de hormigón, de espesor hasta 12 cm, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,580 h	Peón	13,16	7,63
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	7,63	0,23
				Precio total por m .		**7,86**
2.1.7	D01B0021	**m**	**Demolición tabique de mampara, de espesor hasta 10 cm, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,580 h	Peón	13,16	7,63
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	7,63	0,23
				Precio total por m .		**7,86**
2.1.8	D01D0100	**m**	**Demolición de alicatado de paramentos, con martillo eléctrico manual, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,338 h	Peón	13,16	4,45
	QBC0010		0,150 h	Martillo eléctrico manual picador.	4,81	0,72
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	5,17	0,16
				Precio total por m .		**5,33**
2.1.9	D01D0040	**m**	**Demolición de falso techo continuo o registrable de placas, por medios manuales, incluso limpieza desmontaje de elementos auxiliares de cuelgue, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
	M01A0030		0,338 h	Peón	13,16	4,45
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	4,45	0,13
				Precio total por m .		**4,58**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
2.1.10	D01D0080	**m**	**Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos horizontales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,580 h	Peón	13,16		7,63
	QBC0010		0,250 h	Martillo eléctrico manual picador.	4,81		1,20
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	8,83		0,26
				Precio total por m .			**9,09**
2.1.11	D01E0010	**m**	**Demolición de solado de baldosa hidráulica, terrazo o cerámica y rodapié, por medios manuales, incluso retirada de atezado, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,580 h	Peón	13,16		7,63
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	7,63		0,23
				Precio total por m .			**7,86**
2.1.12	D01G0030	**ud**	**Levantado de inodoro, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,387 h	Peón	13,16		5,09
	M01A0020		0,290 h	Oficial segunda	13,16		3,82
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	8,91		0,27
				Precio total por ud .			**9,18**
2.1.13	D01G0031	**ud**	**Levantado de urinario, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,387 h	Peón	13,16		5,09
	M01A0020		0,290 h	Oficial segunda	13,16		3,82
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	8,91		0,27
				Precio total por ud .			**9,18**
2.1.14	D01G0040	**ud**	**Levantado de lavabo y equipo de grifería, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,387 h	Peón	13,16		5,09
	M01A0020		0,290 h	Oficial segunda	13,16		3,82
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	8,91		0,27
				Precio total por ud .			**9,18**
2.1.15	D01G0041	**ml.**	**Levantado de encimera y medios que la sustentan, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,435 h	Peón	13,16		5,72
	M01A0020		0,338 h	Oficial segunda	13,16		4,45
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	10,17		0,31
				Precio total por ml. .			**10,48**
2.1.16	D01G0071	**ud.**	**Levantado de la instalación de fontanería y saneamiento de cuartos de baño y oficce de superficie total aproximada 20,00 m2, por medios manuales, incluso desmontaje de lineas y mecanismos, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0010		1,933 h	Oficial primera	13,83		26,73
	M01A0030		2,417 h	Peón	13,16		31,81
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	58,54		1,76
				Precio total por ud. .			**60,30**
2.1.17	D01G0042	**ud.**	**Desmontaje y retirada de accesorios de baño formado por jaboneras, toalleros, portarollos, secadores, perchas..., incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**				
	M01A0030		0,967 h	Peón	13,16		12,73
	M01A0020		0,290 h	Oficial segunda	13,16		3,82
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	16,55		0,50
				Precio total por ud. .			**17,05**
2.1.18	D01I0010	**m**	**Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 10 km.**				
	QAB0030		0,140 h	Camión basculante 15 t	30,58		4,28
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	4,28		0,13
				Precio total por m .			**4,41**
			2.2 ALBAÑILERÍA.				
2.2.1	D07AA0050	**m**	**Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 9 cm de espesor (9x25x50), con marcado CE, categoría I según UNE-EN 771-3, recibidos**				

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			con mortero industrial M 2,5, con marcado CE s/UNE-EN 998-2, incluso replanteo, aplomado, nivelado, humedecido, grapas metálicas de unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.			
	M01A0010		0,290 h	Oficial primera	13,83	4,01
	M01A0030		0,290 h	Peón	13,16	3,82
	E10AB0050		8,400 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 9x25x50 cm, CE cat. I	0,75	6,30
	A02A0120		0,010 m³	Mortero industrial M 2,5	168,90	1,69
	E10CB0010		0,500 m	Fleje metálico perforado.	0,15	0,08
	A04A0010		0,150 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,28	0,19
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	26,15	0,03
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	16,12	0,48
				Precio total por m .		**16,60**
2.2.2	D07AA0040	**m**	**Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 12 cm de espesor (12x25x50), 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 unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.**			
	M01A0010		0,290 h	Oficial primera	13,83	4,01
	M01A0030		0,290 h	Peón	13,16	3,82
	E10AB0040		8,400 ud	Bloque de hormigón de áridos de picón 12x25x50 cm, CE cat. I	0,81	6,80
	A02A0120		0,014 m³	Mortero industrial M 2,5	168,90	2,36
	E10CB0010		0,500 m	Fleje metálico perforado.	0,15	0,08
	A04A0010		0,150 kg	Acero corrugado B 400 S, elaborado y colocado.	1,28	0,19
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	26,15	0,03
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	17,29	0,52
				Precio total por m .		**17,81**
2.2.3	D07L0030	**m**	**Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales exteriores, con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.**			
	M01A0010		0,599 h	Oficial primera	13,83	8,28
	M01A0030		0,599 h	Peón	13,16	7,88
	A02A0030		0,015 m³	Mortero 1:5 de cemento	97,14	1,46
	A02D0030		0,005 m³	Mortero bastardo 1:2:10, cemento, cal y arena fina	105,85	0,53
	E37KB0010		0,200 m²	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm, MALLA MORTERO	3,15	0,63
	E01E0010		0,005 m³	Agua	1,26	0,01
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	18,79	0,56
				Precio total por m .		**19,35**
2.2.4	D07L0010	**m**	**Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales interiores con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.**			
	M01A0010		0,551 h	Oficial primera	13,83	7,62
	M01A0030		0,551 h	Peón	13,16	7,25
	A02A0030		0,015 m³	Mortero 1:5 de cemento	97,14	1,46
	A02D0030		0,005 m³	Mortero bastardo 1:2:10, cemento, cal y arena fina	105,85	0,53
	E37KB0010		0,200 m²	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm, MALLA MORTERO	3,15	0,63
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	26,15	0,03
	E01E0010		0,005 m³	Agua	1,26	0,01
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	17,53	0,53
				Precio total por m .		**18,06**
2.2.5	D07L0110	**m**	**Enfoscado de preparación de soportes, para recibir alicatados, en**			

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			paramentos verticales, con mortero 1:5 de cemento y arena.				
	M01A0010		0,329 h	Oficial primera	13,83		4,55
	M01A0030		0,329 h	Peón	13,16		4,33
	A02A0030		0,020 m³	Mortero 1:5 de cemento	97,14		1,94
	E37KB0010		0,070 m²	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm, MALLA MORTERO	3,15		0,22
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	26,15		0,03
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	11,07		0,33
				Precio total por m .			**11,40**
2.2.6	D07L0111	**m**	**Enfoscado de preparación de soportes, para posterior refilo de escayola, en paramentos verticales, con mortero 1:5 de cemento y arena.**				
	M01A0010		0,329 h	Oficial primera	13,83		4,55
	M01A0030		0,329 h	Peón	13,16		4,33
	A02A0030		0,020 m³	Mortero 1:5 de cemento	97,14		1,94
	E37KB0010		0,070 m²	Malla fibra vidrio impregnada PVC, 10x10 mm, MALLA MORTERO	3,15		0,22
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	26,15		0,03
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	11,07		0,33
				Precio total por m .			**11,40**
2.2.7	D07K0090	**m**	**Bruñido de escayola sobre paramentos verticales previamente enfoscados con mortero de cemento.**				
	M01A0010		0,222 h	Oficial primera	13,83		3,07
	M01A0030		0,222 h	Peón	13,16		2,92
	A01A0010		0,005 m³	Pasta de escayola.	156,00		0,78
	E31CD0030		0,001 ud	Andamio para interiores verticales.	26,15		0,03
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	6,80		0,20
				Precio total por m .			**7,00**
2.2.8	D07FAA0030	**m**	**Tabique Knauf W111 100/600 (15+70+15 mm) formado por una estructura metálica de acero galvanizado constituída por canales horizontales y montantes verticales de 70 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm de eje a eje y una placa de yeso Knauf stándard de e=15 mm atornillada a cada lado, para una h<3,30 m, incluso tratamiento de juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales. Instalado.**				
	E10IA0030		1,000 m²	Tabique Knauf W111 100/600 (15+70+15 mm) inst	28,15		28,15
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	28,15		0,84
				Precio total por m .			**28,99**
2.2.9	D10C0220	**m**	**Falso techo registrable de lana de roca en módulos de 600x600 mm semivisto, modelo Feria de Armstrong o equivalente, formado por estructura de perfiles primarios y secundarios y angulares de 24 mm revestida con lámina pre lacada en blanco en su cara vista, fijados mecánicamente en todo su perímetro, suspendida del forjado mediante anclajes, varilla roscada y piezas de cuelgue TR, y placa 595x595 mm, totalmente instalado**				
	E14C0260		1,000 m²	Falso techo regist semivisto lana de roca mod Feria, Armstrong,	19,79		19,79
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	19,79		0,59
				Precio total por m .			**20,38**
			2.3 FONTANERÍA / SANEAMIENTO.				
2.3.1	D14ABA0010	**m**	**Canalización con tubería de polibutileno (PB) de DN 15 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, e=1,7 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.**				
	M01B0050		0,077 h	Oficial fontanero	13,83		1,06
	M01B0060		0,077 h	Ayudante fontanero	13,16		1,01
	E24AE0010		1,000 m	Tuberia polibutileno Terrain D 15 mm	1,93		1,93
	E24AF0175		0,100 ud	Manguito latón transic. PB rosca macho 15x1/2" Terrain	3,76		0,38
	E24AF0010		0,200 ud	Codo PB a 90º D 15 mm Terrain	2,08		0,42
	E24AF0055		0,060 ud	T a 90º de PB de bocas iguales D 15 mm	3,01		0,18

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				Terrain		
	E01NA0040		0,020 ud	Tubo de silicona de 50 g.	6,86	0,14
	E24AF0210		0,600 ud	Casquillo de plástico D 15 mm Terrain	0,20	0,12
	E24AF0260		2,000 ud	Abraz. p/ tubo de PB de 15 mm con taco Terrain	0,30	0,60
	E24AF0450		0,160 ud	Manguito de unión PB D 15 mm, Terrain	1,67	0,27
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	6,11	0,18
				Precio total por m .		**6,29**
2.3.2	D14ABA0015	**m**	**Canalización con tubería de polibutileno (PB) de DN 16 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, e=1,8 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.**			
	M01B0050		0,077 h	Oficial fontanero	13,83	1,06
	M01B0060		0,077 h	Ayudante fontanero	13,16	1,01
	E24AE0015		1,000 m	Tuberia polibutileno Terrain D 16 mm	2,04	2,04
	E24AF0180		0,100 ud	Manguito latón transic. PB rosca macho 16x1/2" Terrain	3,86	0,39
	E24AF0015		0,200 ud	Codo PB a 90º D 16 mm Terrain	2,14	0,43
	E24AF0092		0,060 ud	T a 90º de PB de bocas iguales D 16 mm Terrain	3,11	0,19
	E24AF0215		0,600 ud	Casquillo de plástico D 16 mm Terrain	0,20	0,12
	E24AF0265		2,000 ud	Abraz. p/ tubo de PB de 16 mm con taco Terrain	0,30	0,60
	E01NA0040		0,020 ud	Tubo de silicona de 50 g.	6,86	0,14
	E24AF0455		0,160 ud	Manguito de unión PB D 16 mm, Terrain	1,70	0,27
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	6,25	0,19
				Precio total por m .		**6,44**
2.3.3	D14ABA0040	**m**	**Canalización con tubería de polibutileno (PB) de DN 25 (3/4"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, e=2,3 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.**			
	M01B0050		0,193 h	Oficial fontanero	13,83	2,67
	M01B0060		0,193 h	Ayudante fontanero	13,16	2,54
	E24AE0027		1,000 m	Tuberia polibutileno Terrain D 25 mm	3,93	3,93
	E24AF0195		0,100 ud	Manguito latón transic. PB rosca macho 25x3/4" Terrain	4,90	0,49
	E24AF0025		0,200 ud	Codo PB a 90º D 25 mm Terrain	3,21	0,64
	E24AF0095		0,060 ud	T a 90º de PB de bocas iguales D 25 mm Terrain	4,55	0,27
	E24AF0235		0,600 ud	Casquillo de plástico D 25 mm Terrain	0,25	0,15
	E24AF0275		2,000 ud	Abraz. p/ tubo de PB de 25 mm con taco Terrain	0,34	0,68
	E01NA0040		0,020 ud	Tubo de silicona de 50 g.	6,86	0,14
	E24AF0465		0,160 ud	Manguito de unión PB D 25 mm, Terrain	2,46	0,39
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	11,90	0,36
				Precio total por m .		**12,26**
2.3.4	D14BD0100	**ud**	**Válvula o llave de paso de esfera de D 16 mm, de polibutileno PB Terrain, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.**			
	M01B0050		0,435 h	Oficial fontanero	13,83	6,02
	E24GB0400		1,000 ud	Válvula de esfera 16 mm para tub. PB Terrain	11,90	11,90
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	17,92	0,54
				Precio total por ud .		**18,46**
2.3.5	D14ABB0015	**ud**	**Punto de agua fría de DN 16 (1/2") en interior de vivienda con tubería de polibutileno, PB, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, de e=1,8 mm, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material, apertura y sellado de rozas. Instalado y probado. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.**			
	M01B0050		0,483 h	Oficial fontanero	13,83	6,68

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	M01B0060		0,483 h	Ayudante fontanero	13,16	6,36
	E24AF0135		0,250 ud	Colector PB tres derivaciones 25x16x16x16x25 Terrain	6,59	1,65
	E24AF0015		1,000 ud	Codo PB a 90º D 16 mm Terrain	2,14	2,14
	E24AF0145		1,000 ud	Codo latón niquel. transic. PB rosca hembra 16x1/2" Terrain	5,02	5,02
	E24AF0290		0,500 ud	Distanciador para codos de latón Terrain	0,73	0,37
	E24AF0215		3,000 ud	Casquillo de plástico D 16 mm Terrain	0,20	0,60
	E24AF0265		3,000 ud	Abraz. p/ tubo de PB de 16 mm con taco Terrain	0,30	0,90
	E24AE0015		2,000 m	Tuberia polibutileno Terrain D 16 mm	2,04	4,08
	A07B0010		2,000 m	Apertura y sellado de rozas en fábricas de bloques de hormigón	2,96	5,92
	E01NA0040		0,060 ud	Tubo de silicona de 50 g.	6,86	0,41
	A02A0010		0,003 m³	Mortero 1:3 de cemento	111,09	0,33
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	34,46	1,03
				Precio total por ud .		**35,49**
2.3.6	D14FAB0060	**m**	**Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 32 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,242 h	Oficial fontanero	13,83	3,35
	M01B0060		0,242 h	Ayudante fontanero	13,16	3,18
	M01A0030		0,242 h	Peón	13,16	3,18
	E28CA0210		1,100 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 32 mm, Terrain	3,00	3,30
	E28CC0170		0,500 ud	Codo 92° PVC-U, D 32 mm, Terrain	1,22	0,61
	E28CC0280		0,330 ud	Codo 135° PVC-U, D 32 mm, Terrain	0,98	0,32
	E28IBBA0040		0,500 ud	Sifón PVC sencillo curvo S/V D 32 mm, Terrain	2,80	1,40
	A02A0040		0,015 m³	Mortero 1:6 de cemento	89,71	1,35
	E28CC0880		1,000 ud	Abrazadera tubo D 32 mm	0,48	0,48
	E01NA0020		0,010 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	10,83	0,11
	E01NA0030		0,020 l	Líquido soldador PVC, Terrain	22,93	0,46
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	17,74	0,53
				Precio total por m .		**18,27**
2.3.7	D14FAB0080	**m**	**Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 40 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,242 h	Oficial fontanero	13,83	3,35
	M01B0060		0,242 h	Ayudante fontanero	13,16	3,18
	M01A0030		0,242 h	Peón	13,16	3,18
	E28CA0220		1,100 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 40 mm, Terrain	3,82	4,20
	E28CC0180		0,500 ud	Codo 92° PVC-U, D 40 mm, Terrain	1,30	0,65
	E28CC0290		0,330 ud	Codo 135° PVC-U, D 40 mm, Terrain	1,06	0,35
	E28IBBA0050		0,500 ud	Sifón PVC sencillo curvo S/V D 40 mm, Terrain	2,90	1,45
	A02A0040		0,020 m³	Mortero 1:6 de cemento	89,71	1,79
	E28CC0890		1,000 ud	Abrazadera tubo D 40 mm	0,55	0,55
	E01NA0020		0,010 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	10,83	0,11
	E01NA0030		0,020 l	Líquido soldador PVC, Terrain	22,93	0,46
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	19,27	0,58
				Precio total por m .		**19,85**
2.3.8	D14FG0020	**ud**	**Manguetón PVC Terrain D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	M01B0050		0,580 h	Oficial fontanero	13,83	8,02
	M01A0010		0,387 h	Oficial primera	13,83	5,35
	M01A0030		0,387 h	Peón	13,16	5,09
	E28CA0250		1,100 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	11,30	12,43
	A02A0040		0,030 m³	Mortero 1:6 de cemento	89,71	2,69
	E28CC0580		1,000 ud	Conect. inod. PVC-U Terrain 92º y goma D 110 mm, Terrain	8,53	8,53
	E01NA0020		0,010 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	10,83	0,11
	E01NA0030		0,020 l	Líquido soldador PVC, Terrain	22,93	0,46
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	42,68	1,28
				Precio total por ud .		**43,96**
2.3.9	D14FHA0110	**m**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,387 h	Oficial fontanero	13,83	5,35
	M01B0060		0,387 h	Ayudante fontanero	13,16	5,09
	M01A0030		0,097 h	Peón	13,16	1,28
	E28CA0250		1,000 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 110 mm, Terrain	11,30	11,30
	E28CC0220		0,100 ud	Codo con registro 92º PVC-U, D 110 mm, alto impacto, Terrain	14,17	1,42
	E28CC0510		0,250 ud	Empalme simple PVC-U 135º D 110mm, Terrain	9,03	2,26
	E28CC0940		1,000 ud	Abrazadera tubo D 110 mm	1,41	1,41
	E01NA0020		0,015 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	10,83	0,16
	E01NA0030		0,030 l	Líquido soldador PVC, Terrain	22,93	0,69
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	28,96	0,87
				Precio total por m .		**29,83**
2.3.10	D14FHA0010	**m**	**Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 83 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y sellado con espuma de poliuretano en pasos por forjado. Instalado, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			
	M01B0050		0,290 h	Oficial fontanero	13,83	4,01
	M01B0060		0,290 h	Ayudante fontanero	13,16	3,82
	E28CA0240		1,000 m	Tub. PVC-U aguas resid. clase B D 83 mm, Terrain	8,28	8,28
	E28CC0500		0,340 ud	Empalme simple PVC-U a 135º D 83mm, Terrain	6,53	2,22
	E28CC0620		0,340 ud	Anillo dilatador PVC-U, D 83 mm, Terrain	1,22	0,41
	E18JA0120		0,007 l	Espuma de poliuretano resistente al fuego	9,18	0,06
	E01NA0020		0,015 l	Líquido limpiador PVC, Terrain	10,83	0,16
	E01NA0030		0,030 l	Líquido soldador PVC, Terrain	22,93	0,69
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	19,65	0,59
				Precio total por m .		**20,24**
			2.4 ALICATADOS Y PAVIMENTOS.			
2.4.1	D12A0160	**m**	**Alicatado de azulejos de gres prensado esmaltado, blanco, brillante, de 20x20 cm, Ballester o equivalente, recibidos con adhesivo cementoso C 2TE S1, con marcado CE, según UNE-EN 12004, incluso enfoscado maestreado raspado, p.p. de ingletes, cortes, listelo cerámico esmaltado de 2,5x20 cm, Decocer o equivalente, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza, s/NTE RPA-4.**			
	M01A0010		0,483 h	Oficial primera	13,83	6,68
	M01A0030		0,483 h	Peón	13,16	6,36
	E37CA0120		1,000 m²	Azulej gres prensado esmalt 20x20 cm blanc brill. Ballester.	5,75	5,75
	E37CFA0070		2,500 ud	Listelo cerámico esmaltado 2,5x20 cm, Decocer	0,44	1,10

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
	E01FA0300		4,000 kg	Adhesivo cementoso C 2TE S1, p/rev y pav int/ext, LANKOCOL FLEXI	0,78	3,12
	E01FB0230		0,700 kg	Mortero rejuntado cementoso mejorado, CG 2, coloreado, p/juntas	0,85	0,60
	A07A0010		1,000 m²	Enfoscado maestreado raspado, para base de alicatados	11,39	11,39
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	35,00	1,05
				Precio total por m .		**36,05**
2.4.2	D11IBAF0010	**m**	**Pavimento de gres porcelánico extruído, grupo AI, (absorción de agua E <=3%) según UNE-EN-14411, clase 3 según UNE-ENV 12633 y C.T.E. DB SUA-1, ARENA GRAIN, Venatto o equivalente, de 40X60 cm, recibido con adhesivo cementoso, con marcado CE según UNE-EN 12004, incluso atezado de hormigón aligerado de 13 cm de espesor medio, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza.**			
	M01A0010		0,580 h	Oficial primera	13,83	8,02
	M01A0030		0,435 h	Peón	13,16	5,72
	E33EBAF0010		1,050 m²	Baldosa gres porcel extruído , AI, clase 3, 40X60 cm, ARENA GRAI	29,73	31,22
	E01FA0310		3,500 kg	Adhesivo cementoso C 2TE, LANKOCOL PORCELANICO blanco	0,60	2,10
	E01FB0220		0,300 kg	Mortero rejuntado cementoso mejorado, CG 2, coloreado, p/juntas	0,85	0,26
	A03B0010		0,130 m³	Hormigón aligerado de cemento y picón.	60,65	7,88
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	55,20	1,66
				Precio total por m .		**56,86**
2.4.3	D12CCB0030	**m**	**Remate de pavimento realizada con piezas cerámicas de gres extruído natural, de 19x16x25 cm, Sologres o equivalente, recibidas con mortero de cemento cola, en las zonas donde se ha eliminado los tabiques, incluso preparación del soporte con revestimiento elástico impermeable, 222 LANKOIMPER o equivalente, p.p. de cortes, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza.**			
	M01A0010		0,338 h	Oficial primera	13,83	4,67
	M01A0030		0,338 h	Peón	13,16	4,45
	E10HAC0210		4,000 ud	Pasamanos (albardilla) gres extr nat 19x16x25 cm, Sologres	4,74	18,96
	E18KA0070		0,600 kg	Mortero impermeab. cementoso bl, 222 LANKOIMPER capa fina	1,59	0,95
	E01FA0300		0,900 kg	Adhesivo cementoso C 2TE S1, p/rev y pav int/ext, LANKOCOL FLEXI	0,78	0,70
	E01FB0230		0,120 kg	Mortero rejuntado cementoso mejorado, CG 2, coloreado, p/juntas	0,85	0,10
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	29,83	0,89
				Precio total por m .		**30,72**
2.4.4	D11IAAA0060	**m**	**Pavimento de gres prensado esmaltado, grupo BIIa (absorción de agua 3%<E<=6%) según UNE-EN-14411, clase 1 según UNE-ENV 12633 y C.T.E. DB SUA-1, serie Asturias, Marazzi o equivalente, de 33x33 cm, recibido con adhesivo cementoso, con marcado CE según UNE-EN 12004, incluso atezado de hormigón aligerado de 13 cm de espesor medio, p.p. de rodapié del mismo material, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza.**			
	M01A0010		0,677 h	Oficial primera	13,83	9,36
	M01A0030		0,483 h	Peón	13,16	6,36
	E33EAAA0480		1,050 m²	Baldosa gres prens esmalt, BIIa, clase 1, 33x33 cm, serie Asturi	10,15	10,66
	E33EAC0360		3,640 ud	Rodapié gres prens esmalt 8x33 cm, serie Asturias, Marazzi	0,68	2,48
	E01FA0325		4,000 kg	Adhesivo cementoso C1, p/pav. int./ext. y rev. int., LANKOCOL TO	0,20	0,80
	E01FB0220		0,161 kg	Mortero rejuntado cementoso mejorado, CG 2, coloreado, p/juntas	0,85	0,14
	A03B0010		0,130 m³	Hormigón aligerado de cemento y picón.	60,65	7,88
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	37,68	1,13
				Precio total por m .		**38,81**

2.5 APARATOS SANITARIOS.

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.5.1	D15DA0210	**ud**	**Lavabo con pedestal de porcelana vitrificada Nila GALA o equivalente, color blanco 60 cm, incluso elementos de fijación, válvula de desagüe, flexible con llave de escuadra, sin sifón, con grifería monomando de lavabo Cabel2 Teka o equivalente.**			
	M01B0050		0,967 h	Oficial fontanero	13,83	13,37
	M01B0060		0,967 h	Ayudante fontanero	13,16	12,73
	E03AB1040		1,000 ud	Lavabo y ped. de porcelan, mod Nila 60 cm bl, GALA	48,83	48,83
	E28ICA0100		1,000 ud	Válvula lavabo-bidé 1 1/2x70 C-76 Clearplast	3,80	3,80
	E24GG0010		2,000 ud	Llave escuadra M/M 1/2x3/8" Arco	2,35	4,70
	E15AD0630		1,000 ud	Grifería monomando lavabo, Cabel2, TEKA	26,40	26,40
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	109,83	3,29
				Precio total por ud .		**113,12**
2.5.2	D15DI0030	**ud**	**Lavabo mural ergonómico de porcelana vitrificada, para personas con movilidad reducida, CAPIMORA o equivalente, color blanco, de 65 cm, incluso i/soporte fijo, sifón flexible, válvula de desagüe, flexibles con llaves de escuadra. Instalado, con grifería monomando gerontológica de lavabo p/PMR, cromada, CAPIMORA o equivalente.**			
	M01B0050		1,450 h	Oficial fontanero	13,83	20,05
	M01B0060		1,450 h	Ayudante fontanero	13,16	19,08
	E03AI0210		1,000 ud	Lavabo porcelana p/PMR, ergonómico, de 65 cm, i/sop fijo CAPIMOR	226,40	226,40
	E24GG0010		2,000 ud	Llave escuadra M/M 1/2x3/8" Arco	2,35	4,70
	E15IA0200		1,000 ud	Grifería mezcladora gerontológica lavabo, CAPIMORA	57,27	57,27
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	327,50	9,83
				Precio total por ud .		**337,33**
2.5.3	D15FA0200	**ud**	**Inodoro de porcelana vitrificada de tanque bajo, Elia GALA o equivalente, color blanco, incluso tanque y tapa, asiento con tapa ABS, mecanismo de descarga, juego de fijación y codo de evacuación, llave de escuadra y latiguillo flexible, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, instalado y funcionando.**			
	M01B0050		0,967 h	Oficial fontanero	13,83	13,37
	M01B0060		0,967 h	Ayudante fontanero	13,16	12,73
	E03DA0705		1,000 ud	Inodoro Elia bl i/tanque, tapa, mecan, asiento y fij, GALA	102,80	102,80
	E24HA0080		1,000 ud	Flexible H-H 3/8x3/8 de 35 cm Tucai	1,36	1,36
	E24GG0010		1,000 ud	Llave escuadra M/M 1/2x3/8" Arco	2,35	2,35
	E18JA0305		0,008 l	Masilla poliuretano, PUMALASTIC-PU	14,47	0,12
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	132,73	3,98
				Precio total por ud .		**136,71**
2.5.4	D15FE0050	**ud**	**Inodoro cerámico p/personas con movilidad reducida de 71,5x36x48 cm, con cisterna de tanque bajo, Blue GALA o equivalente, color blanco, incluso elementos de fijación y codo de evacuación, mecanismo, asiento y tapa, flexible con llave de escuadra, incluso sellado con silicona, instalado y funcionando.**			
	M01B0050		0,967 h	Oficial fontanero	13,83	13,37
	M01B0060		0,967 h	Ayudante fontanero	13,16	12,73
	E03DG0400		1,000 ud	Inodoro p/PMR bl 71,5x36x48 cm i/cist y asiento c/tapa, GALA	364,69	364,69
	E24HA0080		1,000 ud	Flexible H-H 3/8x3/8 de 35 cm Tucai	1,36	1,36
	E24GG0010		1,000 ud	Llave escuadra M/M 1/2x3/8" Arco	2,35	2,35
	E18JA0305		0,008 l	Masilla poliuretano, PUMALASTIC-PU	14,47	0,12
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	394,62	11,84
				Precio total por ud .		**406,46**
2.5.5	D15I0100	**ud**	**Urinario mural de porcelana vitrificada, blanco, Easy GALA o equivalente, de 34,5x26,5, con rociador integral, sifón incorporado, dotado de manguito de alimentación, tapón de limpieza y codos de enlace y de desagüe, instalado con grifo temporizadop de 1/2", para urinario, Presto 12 A o equivalente, incluso tubo de enlace y llave de escuadra, funcionando.**			

Nº	Código	Ud	Descripción			
	M01B0050		1,112 h	Oficial fontanero	13,83	15,38
	M01B0060		1,112 h	Ayudante fontanero	13,16	14,63
	E03JA0030		1,000 ud	Urinario Easy de 34,5x26,5x44 cm con goma de enchufe y fij, GALA	21,73	21,73
	E03JC0010		1,000 ud	Codos de enlace y desagüe p/urinario, GALA	18,63	18,63
	E24GG0010		1,000 ud	Llave escuadra M/M 1/2x3/8" Arco	2,35	2,35
	E15HB0010		1,000 ud	Grifo urinario temp 1/2", Presto 12-A, i/enlace	48,33	48,33
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	121,05	3,63
				Precio total por ud .		**124,68**
2.5.6	D15KC0030	**ud**	**Fregadero acrílico, para encastrar, de 85x44 cm, de 1 seno y 1 escurridor, color beige, Franke o equivalente, con grifería mezcladora monomando, cromada, Cisal Futurity o equivalente, incluso válvula de desagüe y sifón de D 40 mm, llaves de escuadra y latiguillos flexibles, instalado.**			
	M01B0050		0,967 h	Oficial fontanero	13,83	13,37
	M01B0060		0,967 h	Ayudante fontanero	13,16	12,73
	E03HB0040		1,000 ud	Fregadero acrílico 85x44 cm, 1s+1e, color beige, Franke	164,40	164,40
	E15ED0010		1,000 ud	Grifería monom fregadero Cisal Futurity cr	41,34	41,34
	E28IBAA0080		1,000 ud	Sifón PP sencillo curvo D 1 1/2 (40 mm), lavabo, fregadero, Adeq	4,95	4,95
	E28ICB0020		1,000 ud	Válvula fregadero PP D 1 1/2 (40 mm) c/tapón, Adequa	6,06	6,06
	E24GG0020		2,000 ud	Llave de escuadra M/M 1/2x1/2 Arco	2,95	5,90
	E24HA0030		2,000 ud	Flexible de acero inox. 30 cm	1,63	3,26
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	252,01	7,56
				Precio total por ud .		**259,57**
2.5.7	D15PD0020	**ud**	**Dosificador de jabón de 1,1 l de capacidad, de ABS fumé, Mediclinics o equivalente, colocado, incluso elementos de fijación.**			
	E03RH0030		1,000 ud	Dosificador jabón 1,1 l, ABS, Mediclinics	30,00	30,00
	M01A0010		0,193 h	Oficial primera	13,83	2,67
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	32,67	0,98
				Precio total por ud .		**33,65**
2.5.8	D15PE0170	**ud**	**Portarrollos higiénico industrial pequeño, 220x215x125 mm, acero inoxidable, de CAPIMORA o equivalente, incluso elementos de fijación. Colocado.**			
	E03RI0250		1,000 ud	Portarrollos hig. industrial pequeño, 220x215x125 mm, acero inox	42,55	42,55
	M01A0010		0,242 h	Oficial primera	13,83	3,35
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	45,90	1,38
				Precio total por ud .		**47,28**
2.5.9	D15PH0010	**ud**	**Secadora de manos por aire caliente, con carcasa de aluminio acabado en blanco, y sensor electrónico, Mediclinics o equivalente, colocada incluso elementos de fijación.**			
	E03RL0020		1,000 ud	Secadora manos al lacado sensor electr Mediclinics	147,93	147,93
	M01A0010		0,290 h	Oficial primera	13,83	4,01
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	151,94	4,56
				Precio total por ud .		**156,50**
2.5.10	D15PI0040	**ud**	**Espejo reclinable-regulable marco inoxidable para personas de movilidad reducida 500x700 mm en cristal de seguridad, de CAPIMORA o equivalente, incluso elementos de fijación. Colocado.**			
	E03RN0120		1,000 ud	Espejo reclinable-regulable p/PMR 500x700 mm cristal seguridad,	155,54	155,54
	M01A0010		0,387 h	Oficial primera	13,83	5,35
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	160,89	4,83
				Precio total por ud .		**165,72**
2.5.11	D15PB0170	**ud**	**Asiento abatible al suelo acero inoxidable, para personas de movildad reducida, con lamas de aluminio 420x420 mm, de CAPIMORA o equivalente, colocado, incluso elementos de fijación.**			
	E03RF0590		1,000 ud	Asiento abatible suelo ducha, 420x420	150,62	150,62

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				mm, acero inox., CAPIMORA.		
	M01A0010		0,483 h	Oficial primera	13,83	6,68
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	157,30	4,72
				Precio total por ud .		**162,02**
			2.6 PINTURAS.			
2.6.1	D28AAA0030	**m**	**Pintura plástica ecológica para interior/exterior, acabado mate, sin olor residual, Ecoplast de PALCANARIAS o equivalente, con certificado Aenor medio ambiente por su bajo contenido en compuestos orgánicos volátiles y otros requisitos exigidos, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, color blanco.**			
	M01B0090		0,077 h	Oficial pintor	13,83	1,06
	M01B0100		0,077 h	Ayudante pintor	13,16	1,01
	E35KA0030		0,330 l	Pintura ecológica, blanco, Ecoplast	6,59	2,17
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	4,24	0,13
				Precio total por m .		**4,37**
2.6.2	D28BA0040	**m**	**Pintura plástica satinada de gran lavabilidad para interior o exterior, Palcril de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, color blanco.**			
	M01B0090		0,078 h	Oficial pintor	13,83	1,08
	M01B0100		0,078 h	Ayudante pintor	13,16	1,03
	E35AB0180		0,330 l	Pintura acrílica bl, satinada p/int/ext, Palcril	7,78	2,57
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	4,68	0,14
				Precio total por m .		**4,82**
			2.7 CARPINTERÍA.			
2.7.1	D22A0090	**m**	**Puerta interior formada por hoja prefabricada de dimensiones máximas 2.5x0.925 m forrada a dos caras con tablero de alta densidad Trespa Athlon Quartz o equivalente, color a elegir, con bastidor interior perimetral de madera de morera y relleno con placa rígida de espuma de poliestireno extrusionado Wallmate o equivalente, incluso cerco y tapajuntas de morera y herrajes de colgar y seguridad de acero inoxidable, ajuste y colocación.**			
	E06CAA0220		1,000 m²	Pta int máx 2,5x0,925 m Trespa Athlon Quartz i/cerco tapaj herra	266,41	266,41
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	266,41	7,99
				Precio total por m .		**274,40**
2.7.2	09.02	**m .**	**Suministro y colocación de vidrio laminado 6+6 incluidos perfiles de fijación, en dos de los lados y superiormente tipo canal en U 20x10 mm, y dos pletinas empotradas en marco de madera en lado opuesto de 40x2 mm todo ello en acero inoxidable brillo mate y entrega siliconada.**			
	M01B0010		0,367 h	Oficial cerrajero	13,83	5,08
	M01B0020		0,367 h	Ayudante cerrajero	13,16	4,83
	M01A0030		0,039 h	Peón	13,16	0,51
	D35D0030		1,100 m²	Acristalam vidrio segurid Stadip 10 mm (5+5)	57,38	63,12
	D06E0010		4,400 m	Correa perfil IPE, S 275 JR	18,84	82,90
	%0.030300		3,000 %	Costes indirectos	156,44	4,69
				Precio total por m . .		**161,13**
2.7.3	PPR010	**Ud**	**Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso frecuente, selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas, mirilla circular homologada de 360 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.** **Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.** **Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			
	mt26pca020b		1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada,	564,82	564,82

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
				EI2 60-C5, según UNE-EN		
	mt26pca100b		2,000 Ud	Cierrapuertas para uso frecuente de puerta cortafuegos de dos ho	152,82	305,64
	mt26pca105aaa		1,000 Ud	Selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puer	49,59	49,59
	mt26pca120bba		2,000 Ud	Mirilla circular homologada de 360 mm de diámetro, con marcos de	358,28	716,56
	mo009		0,841 h	Oficial 1ª cerrajero.	13,83	11,63
	mo032		0,841 h	Ayudante cerrajero.	13,16	11,07
	%0200		2,000 %	Medios auxiliares	1.659,31	33,19
				Precio total por Ud .		**1.692,50**
2.7.4	PPR010b	**Ud**	**Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado, mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada. Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**				
	mt26pca020a		1,000 Ud	Puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, según UNE-EN	228,82	228,82
	mt26pca100a		1,000 Ud	Cierrapuertas para uso moderado de puerta cortafuegos de una hoj	93,96	93,96
	mt26pca120baa		1,000 Ud	Mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro, con marcos de	238,30	238,30
	mo009		0,515 h	Oficial 1ª cerrajero.	13,83	7,12
	mo032		0,516 h	Ayudante cerrajero.	13,16	6,79
	%0200		2,000 %	Medios auxiliares	574,99	11,50
				Precio total por Ud .		**586,49**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 GESTION DE RESIDUOS			
3.1	D37A0010	**m**	**Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.**			
	M01A0030		1,098 h	Peón	13,16	14,45
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	14,45	0,43
				Precio total por m .		**14,88**
3.2	D37B0060	**m**	**Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.**			
	QAB0030		0,333 h	Camión basculante 15 t	30,58	10,18
	%0.03		3,000 %	Costes indirectos	10,18	0,31
				Precio total por m .		**10,49**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total
			4 SEGURIDAD Y SALUD	
4.1	SS1	**ud**	**Equipamiento de seguridad y salud según estudio de seguridad y salud, en documento adjunto a este proyecto.**	
			Sin descomposición	5.414,33
			Precio total redondeado por ud .	**5.414,33**

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015

INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1.- ELÉCTRICAS					
1.1.1.- Cajas generales de protección y equipo de medida					
1.1.1.1	Ud	Equipo de medida formado por módulos para alojar contadores multifunción: activa, reactiva y reloj (contadores y reloj excluídos), borna de comprobacion B.T., módulos de protección y módulo para alojar trafos de intensidad, incluído éstos, cableado, conexionado, completo e instalado s/Normas de la compañía suministradora.			
		Total ud .....:	1,00	690,17	690,17
		Total subcapítulo 1.1.1.- Cajas generales de protección y equipo de medida:			*690,17*
1.1.2.- Líneas generales de alimentación y Derivación Individual					
1.1.2.1	M	Suministro e instalación de línea general de alimentación fija en superficie, que enlaza la caja general de protección con la centralización de contadores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x(2x1x185)+1x185 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de acero, de 100x200 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Total m .....:	30,00	172,80	5.184,00
1.1.2.2	M	Suministro e instalación de derivación individual trifásica fija en superficie para local comercial u oficina, delimitada entre la centralización de contadores o la caja de protección y medida y el cuadro de mando y protección de cada usuario, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x(2x1x185)+1x185 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de de acero, de 100x200 mm. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción e hilo de mando para cambio de tarifa. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.			
		Total m .....:	10,00	173,01	1.730,10
		Total subcapítulo 1.1.2.- Líneas generales de alimentación y Derivación Individual:			*6.914,10*
1.1.3.- Centralización de contadores y Cuadros					
1.1.3.1	Ud.	CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider Prisma Plus P o equivalente, dimensiones (ancho x profundo x alto) 1300 x 400 x 2000 mm, según plano de esquema unifilar, conteniendo la siguiente aparamenta y materiales: -1 "NSX630N 4P SR Bloque de corte" -1 "NSX630N 4P SR Bloque de corte" -1 "Micrologic 5.3 E 400A 4P4RNSX400/630" -1 "Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz" -2 "Analizador de redes PM3250 ALARM MODBUS con trafo carril DIN 125/5 Aber. 20x5 Tro" (Uno para el cuadro general y otro para la salida del cuadro de Aire Acondicionado) -1 "RH99M SENSIBILIDAD 0,03 A, 220-240 V CA" -1 "RH99M SENSIBILIDAD 0,03 A, 220-240 V CA" -1 "iC60N 2P 16A C" -1 "iC60N 2P 16A C" -3 "iMSU 230VCA > 255V" -1 "Quick PRD20r 3P+N" -1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" (Conmutador Red-Grupo) -2 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" -2 "TM80D 4P4R NSX100" -2 "MT100/160 220-240V 50/60HZ 208-277V 60Hz" -1 "Bobina MX 220-240V 50/60Hz 208-277V 60Hz" -1 "Automatismo UA inversor redes 220/240V" -1 "iC60N 2P 40A C" -2 "iC60N 4P 25A C" -8 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" -1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" -1 "TM50D 4P3R NSX100-250" -1 "NSX250N 4P SR Bloque de corte" -1 "NSX250N 4P SR Bloque de corte" -1 "Micrologic 5.2 E 40A 4P4RNSX100-250" -1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" -1 "NSX100B 4P SR Bloque de corte" -1 "TM25D 4P4R NSX100-250" Todo el material Schneider, incluso pequeño material, carriles, terminales, cubrebornes, tapas, puertas. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Cableado interior sección mínima 10 mm , conexionado, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico rígidas grabadas de forma indeleble, instalado sobre pedestal de obra de 25 cm de altura, e instalado según RBT-02. Entrega y colocación en puerta de esquema eléctrico definitivo del cuadro. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	1,00	30.887,97	30.887,97
1.1.3.2	Ud.	CUADRO BOMBAS PCI s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider Prisma Plus G o equivalente, dimensiones (ancho x alto) 330 x 600 mm,			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		alojando en su interior debidamente conexionados: -1 "iC60L 2P 40A C" -1 "iC60N 4P 40A C" -1 "INV 4P 220V 50/60HZ" -1 "INV 4P 220V 50/60HZ" -1 "CONTACTO AUX 2NA+2NC" -1 "CONTACTO AUX 2NC" -1 "REL. SOBRE Y SUB TENSION 20..80 V AC DC" Todo el material Schneider, incluso pequeño material, carriles, terminales, cubrebornes, tapas, puertas. Cableado interior sección mínima 10 mm , conexionado, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico rígidas grabadas de forma indeleble, instalado sobre pedestal de obra de 25 cm de altura, e instalado según RBT-02. Entrega y colocación en puerta de esquema eléctrico definitivo del cuadro. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	1,00	1.020,63	1.020,63
1.1.3.3	Ud.	CUADRO DE PLANTA TERCERA, SEGUNDA, PRIMERA Y BAJA s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PACK 250 L600 24M o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 1230 x 595 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x50A, iC60N 4P 50A C, 13 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 1 Interruptores Diferenciales 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 18 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 14 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C, 1 P.I.A. Curva C4x32A, iC60N 4P 32A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	4,00	4.258,60	17.034,40
1.1.3.4	Ud.	CUADRO PLANTA QUINTA s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PACK 250 L600 24M o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 1230 x 595 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x50A, iC60N 4P 50A C, 13 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 1 Interruptores Diferenciales 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 1 P.I.A. Curva C2x25A, iC60N 2P 25A C, 17 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 14 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C, 1 P.I.A. Curva C4x32A, iC60N 4P 32A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	1,00	4.265,78	4.265,78
1.1.3.5	Ud.	CUADRO CONSULTA MÉDICO s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 450 x 426 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 2x25A, iC60N 2P 25A C, 3 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 4 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 2 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	1,00	779,51	779,51
1.1.3.6	Ud.	CUADRO DE PLANTA SEMISÓTANO s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 750 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x50A, iC60N 4P 50A C, 5 Interruptores Diferenciales 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 6 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 7 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	1,00	2.021,73	2.021,73
1.1.3.7	Ud.	CUADRO ZONAS COMUNES s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 750 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 2x40A, iC60N 2P 40A C, 3 Interruptor Diferencial 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 2 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C, 4 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar.			

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.			
		Total Ud. .....:	**1,00**	**1.256,67**	**1.256,67**
1.1.3.8	**Ud.**	**CUADRO ASCENSOR s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 450 x 426 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x25A, iC60N 4P 25A C, 1 Interruptor Diferencial 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 1 Interruptor Diferencial 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 1 P.I.A. Curva C4x25A, iC60N 4P 25A C. 2 P.I.A. Curva C2x10A, iC60N 2P 10A C, 1 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
		Total Ud. .....:	**1,00**	**748,22**	**748,22**
1.1.3.9	**Ud.**	**Modificación en motor del ascensor existente para adaptar su tensión de alimentación a 400 V. Incluye los accesorios y materiales necesarios. Totalmente instalado y probado.**			
		Total Ud. .....:	**1,00**	**503,88**	**503,88**
1.1.3.10	**Ud.**	**CUADRO AIRE ACONDICIONADO s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 4 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 750 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x250A, 1 P.I.A. Curva 1x100A, 4 P.I.A. Curva 1x80A, 4 P.I.A. Curva C4x10A. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
		Total Ud. .....:	**1,00**	**4.194,00**	**4.194,00**
1.1.3.11	**Ud.**	**CUADRO SALA MÁQUINAS s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 18, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 450 x 426 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x25A, iC60N 4P 25A C, 2 Interruptor Diferencial 4X40/30mA, iID 4P 40A 30mA AC, 1 P.I.A. Curva C4x25A, iC60N 4P 25A C, 1 P.I.A. Curva C4x16A, iC60N 4P 16A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
		Total Ud. .....:	**1,00**	**733,07**	**733,07**
1.1.3.12	**Ud.**	**CUADRO DE UPS para corriente limpia s/esq.unif.adjunto formado por armario con puerta transparente, marca Schneider COFFRET KIT PRAGMA 24, 2 filas o equivalente, dimensiones (alto x ancho) 300 x 550 mm, alojando en su interior debidamente conexionados: 1 IGA 4x32A, iC60N 4P 32A C, 7 Interruptores Diferenciales superinmunizados 2X40/30mA, iID 2P 40A 30mA AC, 12 P.I.A. Curva C2x16A, iC60N 2P 16A C. Todo el material con p.d.c. 6 kA o superior y de la marca Schneider gama acti 9 o similar. Dejando un espacio de reserva dentro del cuadro del 25%. Medida la unidad terminada. Incluyendo pequeño material, terminales y cableado de 4 mm2, señalización de los circuitos por medio de placas de plástico. Totalmente instalado.**			
		Total Ud. .....:	**5,00**	**2.540,00**	**12.700,00**
		Total subcapítulo 1.1.3.- Centralización de contadores y Cuadros:			***76.145,86***
		1.1.4.- Lineas de alimentación			
1.1.4.1	**M**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica fija en superficie para cuadros de planta, cuadro del ascensor y cuadro de sala de máquinas, delimitada entre el CGBT y dichos cuadros, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4	25				25,00	
P5	30				30,00	
P6	38				38,00	
P3	20				20,00	
P2	15				15,00	

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P1		10		10,00	
P BAJA		5		5,00	
P Semisótano		10		10,00	
Ascensor		40		40,00	
Sala máquinas		15		15,00	
				208,00	208,00
		Total m .....:	**208,00**	**23,49**	**4.885,92**

1.1.4.2 M Suministro e instalación de Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro de zonas comunes, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

		Total m .....:	**10,00**	**8,33**	**83,30**

1.1.4.3 M Suministro e instalación de Línea de alimentación monofásica empotrada para cuadro de colsulta médico, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G6 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 40 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

		Total m .....:	**20,00**	**6,60**	**132,00**

1.1.4.4 M Suministro e instalación de Línea de alimentación trifásica fija en superficie para alimentación del hidro, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G6 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de PVC rígido, blindado, roscable, de color negro, con IP 547, de 32 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Hidro	15				15,00	
					15,00	15,00
			Total m .....:	**15,00**	**10,07**	**151,05**

1.1.4.5 M Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica fija en superficie para bombas de protección contra incendios, formada por cables unipolares con conductores de cobre resistentes al fuego, SZ1-K (AS+) 5G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
De GE a BCI	50				50,00	
De Red a BCI	15				15,00	
					65,00	65,00
			Total m .....:	**65,00**	**29,62**	**1.925,30**

1.1.4.6 M Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica para servicios prioritarios desde grupo electrógeno y para enfriadoras, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G25 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.
Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
De GE a CGBT servicios prioritarios	45				45,00	
Enfriadora Baja/Sót	10				10,00	
Enfriadora P 5/6	10				10,00	
Enfriadora P 3	10				10,00	
Enfriadora P 4	10				10,00	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				85,00	85,00
		Total m .....:	**85,00**	**27,58**	**2.344,30**
1.1.4.7	**M**	**Línea de alimentación trifásica fija en superficie para cuadro de Aire Acondicionado, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 4x1x120+1G70 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido, de 60x190 mm. Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación de la canal. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			
		Total m .....:	**40,00**	**80,38**	**3.215,20**
1.1.4.8	**M**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica para enfriadoras, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G35 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, en canal protectora de PVC rígido. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Enfriadora P 1/2	10				10,00	
					10,00	10,00
		Total m .....:		**10,00**	**32,78**	**327,80**

1.1.4.9	**M**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica para bomba achique y para UTAs, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G2,5 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo PVC de 32 mm de diámetro. Incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bomba achique	10				10,00	
UTA 1	10				10,00	
UTA 2	10				10,00	
UTA Sexta	25				25,00	
UTA Sótano	40				40,00	
					95,00	95,00
		Total m .....:		**95,00**	**7,15**	**679,25**

1.1.4.10	**M**	**Suministro e instalación de línea de alimentación trifásica desde cuadro de planta hasta UPS, y desde UPS hasta cuadro de UPS, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 5G10 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector flexible, corrugado, de PVC, con IP 545, de 50 mm de diámetro. Incluso p/p de accesorios, elementos de sujeción . Totalmente montada, conexionada y probada.** **Incluye: Replanteo y trazado de la línea. Colocación y fijación del tubo. Tendido de cables. Conexionado.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	20				20,00	
P5	20				20,00	
P6						
P2	20				20,00	
P1	20				20,00	
P Baja	20				20,00	
P Sótano						
					100,00	100,00
		Total m .....:		**100,00**	**11,41**	**1.141,00**
		Total subcapítulo 1.1.4.- Lineas de alimentación:				***14.885,12***

1.1.5.- Instalaciones interiores

1.1.5.1	**Ud**	**Punto de luz sencillo múltiple (hasta 2 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		propiedad, totalmente montado e instalado.refs. 75101-39 , 82010-30 , 82610-30. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	11				11,00	
P5	29				29,00	
P6						
P2	14				14,00	
P1	22				22,00	
P Baja	11				11,00	
P Sótano	9				9,00	
Zonas comunes (almacenes cubierta)	2				2,00	
					98,00	98,00

Total Ud .....: 98,00 73,32 7.185,36

1.1.5.2 Ud Punto de luz sencillo múltiple (hasta 4 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado.refs. 75101-39 , 82010-30 , 82610-30. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	18				18,00	
P5	8				8,00	
P6						
P2	13				13,00	
P1	6				6,00	
P Baja	14				14,00	
P Sótano						
					59,00	59,00

Total Ud .....: 59,00 107,82 6.361,38

1.1.5.3 Ud Punto de luz sencillo múltiple (hasta 6 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado.refs. 75101-39 , 82010-30 , 82610-30. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	2				2,00	
P5	4				4,00	
P6						
P2	4				4,00	
P1	4				4,00	
P Baja	2				2,00	
P Sótano	1				1,00	
					17,00	17,00

Total Ud .....: 17,00 145,29 2.469,93

1.1.5.4 Ud Punto de luz sencillo múltiple (hasta 9 puntos accionados con 5 detector de presencia), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, detector de presencia SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escaleras 2	1				1,00	
					1,00	1,00

Total ud .....: 1,00 664,60 664,60

1.1.5.5 Ud Punto de luz sencillo múltiple (hasta 15 puntos accionados con 8 detector de presencia), realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		tornillo, detector de presencia SIMON-82 o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Escaleras 1	1				1,00	
					1,00	1,00

Total ud .....: 1,00 1.032,97 1.032,97

1.1.5.6	**Ud**	**Alimentación directa en caja con tapa ciega para secamanos, con circuito realizado en tubo PVC corrugado de D=20/gp.5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 0,6/1 k V. y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, caja con tapa ciega, totalmente montado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	2				2,00	
P5	2				2,00	
P6						
P2	2				2,00	
P1	2				2,00	
P Baja	2				2,00	
P Sótano	3				3,00	
					13,00	13,00

Total Ud .....: 13,00 48,88 635,44

1.1.5.7	**Ud**	**Base de enchufe SCHUKO DE SEGURIDAD con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC corrugado de M 20/gp5 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu.no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y aislamiento 0,6/1 kV., en sistema monofasico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simon serie 82 (o equivalente), color a elegir por la propiedad. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	31				31,00	
P5	35				35,00	
P6						
P2	29				29,00	
P1						
P Baja	29				29,00	
P Sótano	14				14,00	
					138,00	138,00

Total ud .....: 138,00 69,13 9.539,94

1.1.5.8	**Ud.**	**Puesto de trabajo con fuerza, voz y datos, empotrado en pared, formado por 2 tomas de corriente schucko blancas, 2 tomas de corriente schucko rojas para suministros especiales, 2 tomas de datos RJ45 (marca 3M o similar), con conductor rígido 0,6/1 kV Cu RZ1-K (AS) de 2,5 mm2, libre de halógenos, bajo tubo PVC flexible de 20 mm hasta cuadro eléctrico, tanto para circuito de corriente limpia como para circuito de corriente sucia, conductor de cableado estructurado 4 pares trenzados UTP CAT6e, bajo tubo PVC flexible 20 mm hasta rack, kit para empotrar en pared de 3 módulos CIMA ref:XSBM0322, incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	35				35,00	
P5	31				31,00	
P6						
P2	35				35,00	
P1	51				51,00	
P Baja	18				18,00	
P Sótano						
					170,00	170,00

Total Ud. .....: 170,00 172,43 29.313,10

1.1.5.9	**U**	**Puesto de trabajo con fuerza, voz y datos, minicolumna CIMA COMPLETA de aluminio 2 caras SIMON CONNECT o similar, de 3 módulos por cara con IP4X y en acabado blanco nieve (ref. ALC323/9) compuesta por 1 zócalo doble (incluido), 1 embellecedor doble en acabado blanco nieve (incluido), 1 tapa superior en acabado blanco nieve (incluido), 4 cajetines para**	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		mecanismos CIMA (ref. SAL150), 6 marcos embellecedores para cajetín en acabado blanco nieve (ref. SAL100/9), 2 bases doble schuko en acabado blanco nieve (ref. S1/9), 2 bases doble schuko en acabado rojo, (ref. S1/6) y 2 placas CIMA planas con 2 conectores para voz o datos RJ45 Categoría 6 UTP en acabado blanco nieve (ref. S96BU/9). Con conductor rígido 0,6/1 kV Cu RZ1-K (AS) de 2,5 mm2, libre de halógenos, bajo tubo PVC flexible de 20 mm hasta cuadro eléctrico, para circuito de corriente limpia y para circuito de corriente sucia, conductor de cableado estructurado 4 pares trenzados UTP CAT6e, bajo tubo PVC flexible 20 mm hasta rack, incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P3	6				6,00	
P5						
P6						
P2	6				6,00	
P1	3				3,00	
P Baja	2				2,00	
P Sótano						
					17,00	17,00

Total u .....: 17,00 304,91 5.183,47

1.1.5.10	**U**	**Puesto de trabajo con fuerza, voz y datos, minicolumna CIMA COMPLETA de aluminio 1 Cara SIMON CONNECT de 3 módulos con IP4X en acabado blanco nieve (ref. ALC313/9) compuesta por 1 zócalo individual (Incluido), 1 embellecedor individual en acabado blanco nieve (Incluido), 1 tapa superior en acabado blanco nieve (Incluido), 2 cajetines para mecanismos CIMA (ref. SAL150), 3 marcos embellecedores para cajetín en acabado blanco nieve (ref. SAL100/9), 1 base doble schuko en acabado blanco nieve (ref. S1/9), 1 base doble schuko en acabado rojo (ref. S1/6) y 1 placa CIMA plana con 2 conectores para voz o datos RJ45 Categoría 6 UTP en acabado blanco nieve (ref. S96BU/9). Con conductor rígido 0,6/1 kV Cu RZ1-K (AS) de 2,5 mm2, libre de halógenos, bajo tubo PVC flexible de 20 mm hasta cuadro eléctrico, para circuito de corriente limpia y para circuito de corriente sucia, conductor de cableado estructurado 4 pares trenzados UTP CAT6e, bajo tubo PVC flexible 20 mm hasta rack, incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P3						
P5						
P6						
P2						
P1	4				4,00	
P Baja	1				1,00	
P Sótano						
					5,00	5,00

Total u .....: 5,00 207,07 1.035,35

1.1.5.11	**M**	**Suministro e instalación de línea de alimentación monofásica para fancoils y ventiladores, formada por cables unipolares con conductores de cobre, RZ1-K (AS) 3G2,5 mm , siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo PVC corrugado de 20 mm de diámetro. Incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	100				100,00	
P5	100				100,00	
P6						
P2	100				100,00	
P1	100				100,00	
P Baja	100				100,00	
P Sótano						
					500,00	500,00

Total m .....: 500,00 5,41 2.705,00

1.1.5.12	**M**	**Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x150 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P 4						
P 5	90				90,00	
P 3	90				90,00	
P 2	90				90,00	

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P 1		90		90,00	
P Baja		90		90,00	
P Semisótano		90		90,00	
P 6					
				540,00	540,00
		Total m .....:	**540,00**	**22,43**	**12.112,20**

1.1.5.13 M Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 60x400 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P 4						
P 5	10				10,00	
P 3	10				10,00	
P 2	10				10,00	
P 1	10				10,00	
P Baja	10				10,00	
P Semisótano	10				10,00	
P 6						
					60,00	60,00
		Total m .....:	**60,00**	**55,02**		**3.301,20**

1.1.5.14 M Bandeja de PVC-M1 RoHS, lisa o perforada, de 100x600 mm para distribución de líneas eléctricas de B.T. y de telecomunicaciones, serie 66, Unex o equivalente, de color gris ral 7030, sin separadores, con cubierta, montada directamente sobre paramentos verticales, s/RBT e ICT.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P 4						
P 5	5				5,00	
P 3	5				5,00	
P 2	5				5,00	
P 1	5				5,00	
P Baja	5				5,00	
P Semisótano	5				5,00	
P 6						
					30,00	30,00
		Total m .....:	**30,00**	**87,57**		**2.627,10**

1.1.5.15 Ud Punto de luz sencillo múltiple de superficie (hasta 2 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC rígido de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P. sótano	8				8,00	
					8,00	8,00
		Total Ud .....:	**8,00**	**70,83**		**566,64**

1.1.5.16 Ud Punto de luz sencillo múltiple de superficie (hasta 4 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC rígido de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P. sótano	2				2,00	
					2,00	2,00
		Total Ud .....:	**2,00**	**108,31**		**216,62**

1.1.5.17 Ud Punto de luz sencillo múltiple de superficie (hasta 6 puntos accionados con un mismo interruptor), realizado en tubo PVC rígido de D=20 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 0,6/1 kV y sección 2,5 mm2 no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, incluido: cajas registro, caja mecanismo universal con tornillo, interruptor unipolar SIMON o equivalente y marco respectivo, color a elegir por la propiedad, totalmente montado e instalado. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P. sótano		1		1,00	
				1,00	1,00
		Total Ud .....:	**1,00**	**154,89**	**154,89**
1.1.5.18	**Ud**	**Base de enchufe SCHUKO DE SEGURIDAD de superficie con toma de tierra lateral realizada con tubo PVC rígido de d= 20 y conductor rigido de 2,5 mm2 de Cu.no propagador de incendio y con emisión de humos y opacidad reducida, y aislamiento 0,6/1 kV., en sistema monofasico con toma de tierra (fase, neutro y tierra), incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, base de enchufe sistema schuko 10-16 A. (II+t.) Simon o equivalente, color a elegir por la propiedad. Medida la unidad instalada desde mecanismo hasta cuadro general.**			
		Total ud .....:	**1,00**	**57,26**	**57,26**
1.1.5.19	**Ml.**	**CIRCUITO MONOFÁSICO con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, formado por tres conductores de 2,5 mm de sección nominal, Referencia Técnica RZ1-K AS, libres de halógenos, sin corrosividad, no propagadores de incendio y con baja emisión de humos, aislado con tubo de PVC RIGIDO de diámetro mínimo 20 mm. Incluyendo pequeño material, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta receptor o dispositivo a alimentar.**			
		Total Ml. .....:	**300,00**	**7,80**	**2.340,00**
1.1.5.20	**Ml.**	**CIRCUITO MONOFÁSICO con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, formado por tres conductores de 2,5 mm de sección nominal, Referencia Técnica RZ1-K AS, libres de halógenos, sin corrosividad, no propagadores de incendio y con baja emisión de humos, aislado con tubo de PVC CORRUGADO de diámetro mínimo 20 mm. Incluyendo apertura y sellado de rozas, instalado y conexionado según RBT02. Medida la unidad ejecutada desde el cuadro de protección hasta receptor o dispositivo a alimentar.**			
		Total Ml. .....:	**600,00**	**24,58**	**14.748,00**
		***Total subcapítulo 1.1.5.- Instalaciones interiores*:**			***102.250,45***

1.1.6.- Iluminación

1.1.6.1.- Interior

1.1.6.1.1	**Ud**	**Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Con equipo electrónico. Para 4 T5 de 14W. Instalada.**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P4						
		P3	27				27,00	
		P5	37				37,00	
		P6						
		P2	54				54,00	
		P1	47				47,00	
		P Baja	41				41,00	
		P Sótano						
							206,00	206,00
		Total Ud .....:	**206,00**				**86,44**	**17.806,64**
1.1.6.1.2	**Ud**	**Luminaria para empotrar a techo modelo MODULAR SLIM de la marca LAMP o similar. Fabricada en chapa de acero esmaltada pre lacada en color blanco, con óptica en aluminio brillante en doble parábola para un alto confort visual. Para 4 T5 de 14W. Equipo regulable 1-10V incorporado. Instalado.**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P4						
		P3	48				48,00	
		P5	40				40,00	
		P6						
		P2	21				21,00	
		P1	16				16,00	
		P Baja	12				12,00	
		P Sótano	3				3,00	
							140,00	140,00
		Total Ud .....:	**140,00**				**141,03**	**19.744,20**
1.1.6.1.3	**Ud**	**Luminaria de empotrar o suspender modelo PLAT (600x600) de la marca LAMP o similar. Fabricada en extrusión de aluminio anodizado plata mate. Con difusor de policarbonato opal. Equipado con LEDs de media potencia color blanco neutro en todo su perímetro que proporcionan un alto confort visual y equipo multi-potencia de entre 27 y 39W. Fuente de alimentación incluida. Como accesorio dispone de un kit de suspensión. Instalado.**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		P4						
		P3	3				3,00	
		P5	2				2,00	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P6					
P2		3		3,00	
P1					
P Baja		2		2,00	
P Sótano					
				10,00	10,00
		Total Ud .....:	**10,00**	**203,94**	**2.039,40**

1.1.6.1.4 Ud Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP o similar. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido. Instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	10				10,00	
P5	10				10,00	
P6						
P2	10				10,00	
P1	15				15,00	
P Baja	19				19,00	
P Sótano	12				12,00	
					76,00	76,00
			Total Ud .....:	**76,00**	**100,45**	**7.634,20**

1.1.6.1.5 Ud Downlight empotrado modelo MINI KOMBIC de la marca LAMP o similar. Fabricado en inyección de policarbonato, con reflector metalizado y marco exterior en color blanco. Difusor interior fabricado en policarbonato opal especial para LED, disipador de aluminio inyectado para una correcta gestión térmica y sistema de sujeción tipo torkit de fácil instalación. Clase II y equipo incorporado. Con módulo LED de 2.000 lumens con temperatura de color blanco cálido. Equipo regulable 1-10V incorporado. Instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4	12				12,00	
P5	9				9,00	
					21,00	21,00
			Total Ud .....:	**21,00**	**155,04**	**3.255,84**

1.1.6.1.6 Ud Luminaria de superficie para suspender o adosar modelo FIL + LED TECHde la marca LAMP o similar. Fabricada en extrusión de aluminio lacado en color gris satinado, de 2m de largo. Con reflector de policarbonato metalizado brillante que proporciona alto confort visual. Equipada con módulos LED de media potencia color blanco cálido, con una potencia de 27W. Equipo regulable 1-10V incorporado. Incluso accesorio para luminaria de superficie modelo FIL + de la marca LAMP, tipo tapa final. Fabricado en inyección de aluminio lacado color gris satinado. Instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P5	2				2,00	
					2,00	2,00
			Total Ud .....:	**2,00**	**456,64**	**913,28**

1.1.6.1.7 Ud. PUNTO LUZ EMERGENCIA de 385 Lúm. fluorescente incluyendo aparato autónomo, UNE 20-392-93, instalado con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, RZ1-K (AS), de sección nominal 2,5mm ,bajo tubo de PVC CORRUGADO de D=20/gp5, incluso p.p. de accesorios y registros necesarios. Construido según REBT. Medida la unidad terminada entre dos puntos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P4						
P3	15				15,00	
P5	17				17,00	
P6						
P2	19				19,00	
P1	16				16,00	
P Baja	18				18,00	
P Sótano	7				7,00	
					92,00	92,00
			Total Ud. .....:	**92,00**	**118,44**	**10.896,48**

1.1.6.1.8 Ud. PUNTO LUZ EMERGENCIA de 370 Lúm. fluorescente incluyendo aparato autónomo de superficie, UNE 20-392-93, instalado con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, RZ1-K (AS), de sección nominal 2,5mm ,bajo tubo de PVC CORRUGADO de D=20/gp5, incluso p.p. de accesorios y registros necesarios. Construido según REBT. Medida la unidad terminada entre

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		dos puntos.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
P 6					
P Semisótano		15		15,00	
Zonas comunes		25		25,00	
				40,00	40,00
		Total Ud .....:	**40,00**	**116,28**	**4.651,20**
1.1.6.1.9	**Ud**	**Sensor de luminosidad y detector de presencia de LAMP o similar, con el detector de presencia desactivado. Para balastos 1-10v. Instalado con cable de cobre aislamiento 0,6/1 kV, RZ1-K (AS), de sección nominal 2,5mm ,bajo tubo de PVC CORRUGADO de D=20/gp5, incluso p.p. de accesorios y registros necesarios. Construido según REBT. Instalado.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
P4					
P3		3		3,00	
P5		3		3,00	
P6					
P2		2		2,00	
P1		2		2,00	
P Baja		2		2,00	
P Sótano					
				12,00	12,00
		Total ud .....:	**12,00**	**274,68**	**3.296,16**
1.1.6.1.10	**Ud**	**Luminaria estanca de la marca Philips modelo Pacific TCW215 2xTL-D36W o similar. Fabricada con carcasa de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato. Con equipo electrónico. Instalada.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
Sótano		29		29,00	
Zonas comunes		26		26,00	
				55,00	55,00
		Total Ud .....:	**55,00**	**90,45**	**4.974,75**
				Total subcapítulo 1.1.6.1.- Interior:	***75.212,15***
				Total subcapítulo 1.1.6.- Iluminación:	***75.212,15***
1.1.7.- Varios					
1.1.7.1	**Ud**	**Partida alzada de desmontaje de luminarias existentes en el local, con recuperación y entrega a la propiedad a pie de obra.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
P4					
P 5		1		1,00	
P 3		1		1,00	
P 2		1		1,00	
P 1		1		1,00	
P Baja		1		1,00	
P Semisótano		1		1,00	
P 6					
				6,00	6,00
		Total Ud .....:	**6,00**	**224,67**	**1.348,02**
1.1.7.2	**Ud**	**Desmontaje de cuadros existentes, con retirada de líneas existentes, incluso restauración de pared y canalizaciones y demás ayudas de albañilería.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
P 4					
P 5		1		1,00	
P 3		1		1,00	
P 2		1		1,00	
P 1		1		1,00	
P Baja		1		1,00	
P Semisótano		1		1,00	
P 6					
				6,00	6,00
		Total ud .....:	**6,00**	**110,58**	**663,48**
1.1.7.3	**Ud**	**Levantado de canalizaciones eléctricas de una zona de hasta 4000 m , por medios manuales, incluso desmontaje de lineas y mecanismos, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P 4					
P 5		1		1,00	
P 3		1		1,00	
P 2		1		1,00	
P 1		1		1,00	
P Baja		1		1,00	
P Semisótano		1		1,00	
P 6					
				6,00	6,00
		Total ud .....:	**6,00**	**224,67**	**1.348,02**

1.1.7.4 Ud Ayudas de albañilería para instalaciones de electricidad,. consistente en apertura- tapado de rozas (pared y suelo), apertura y cierre de huecos , p.p. de pequeño material y medios auxiliares, bajada de escombros a pie de carga, transporte a vertedero y canon de vertido.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P 4						
P 5	1				1,00	
P 3	1				1,00	
P 2	1				1,00	
P 1	1				1,00	
P Baja	1				1,00	
P Semisótano	1				1,00	
P 6						
					6,00	6,00
			Total Ud .....:	**6,00**	**378,86**	**2.273,16**

1.1.7.5 Ud Ud. Gastos tramitación por instalador eléctrico en Consejería de Industria y otros organismos, incluida elaboración de certificados de instalador y manual de usuario, presentación en organismos, pago de tasas, etc.

Total Ud .....:	**1,00**	**583,13**	**583,13**

1.1.7.6 Ud Revisión de Toma de tierra existente, realizando mediciones de resistencia a tierra y corrigiéndola, si es necesario, hasta los valores prescritos en el REBT con los conductores y electrodos reglamentarios que sean precisos, conexiones mediante soldadura aluminotérmica. Puesta a tierra de los elementos metálicos accesibles no puestos en anterior instalación (bandejas metálicas, barandillas, bancadas, etc.) así como de nueva instalación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
P 4						
P 5	1				1,00	
P 3	1				1,00	
P 2	1				1,00	
P 1	1				1,00	
P Baja	1				1,00	
P Semisótano	1				1,00	
P 6						
					6,00	6,00
			Total Ud .....:	**6,00**	**78,65**	**471,90**
					Total subcapítulo 1.1.7.- Varios:	***6.687,71***

1.1.8.- Grupo Electrógeno

1.1.8.1 Ud Suministro e instalación de grupo electrógeno fijo insonorizado sobre bancada de funcionamiento automático, trifásico de 230/400 V de tensión, de 49,6 kVA de potencia, modelo DPAS 50 E "GESAN", compuesto por alternador Stamford sin escobillas; motor diesel Perkins refrigerado por agua, con silenciador y depósito de combustible; cuadro eléctrico de control; cuadro de conmutación de accionamiento manual; e interruptor automático magnetotérmico tetrapolar (4P). Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Totalmente montado, conexionado y puesto en marcha por la empresa instaladora para la comprobación de su correcto funcionamiento. Incluso izado a cubierta.
Incluye: Montaje, fijación y nivelación. Conexionado y puesta en marcha.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....:	**1,00**	**15.817,58**	**15.817,58**
		Total subcapítulo 1.1.8.- Grupo Electrógeno:	***15.817,58***
		Total subcapítulo 1.1.- ELÉCTRICAS:	***298.603,14***

1.2.- PCI

1.2.1 Ud Detector óptico algorítmico. Detector de humos según Norma UNE EN 54-7:2001, provisto de certificado de conformidad CE y marca de calidad AENOR.
Unidad algorítmica direccionable que gestiona un sensor óptico de humos. Su función es la

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

de tomar medidas de la luz que dispersan las partículas de humo, evaluar su densidad y porcentaje de incremento en tiempo y enviar a la central una información ya analizada para que esta tome la decisión de alarma siempre que se alcancen los parametros programados para cada caso.
Dotado con:
- Tecnología compartida con la central.
- Diseño de ventilación natural, que facilita la cacaptación de humos lentos.
- Ajuste automático de sensibilidad.
- Autoaislador del equipo incorporado.
- Salida para alarma remota.
- Conexión a 2 hilos.
- Alimentación: entre 18 y 27 Vcc.
- Consumo: 2 mA en reposo y 5 mA en alarma.
- Mecanizado en carcasa de ABS.
Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	15				15,00	
Planta baja	17				17,00	
Planta primera	20				20,00	
Planta segunda	21				21,00	
Planta tercera	22				22,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	25				25,00	
Planta sexta	12				12,00	
					132,00	132,00

Total ud .....: 132,00 62,94 8.308,08

1.2.2 Ud Modulo aislador de línea, según norma EN 54-17:2004. Unidad microprocesada que se intercala en un bucle del sistema algorítmico, cada 32 equipos máximo, determinado por normativa EN 54-14, creando sectores. Su función es la de controlar la corriente que circula por el bucle y si esta se incrementa, sobrepasando los parámetros que tiene programados, abre la línea, aislando el resto del bucle para que este siga funcionando. Cuando la anomalía desaparece se repone automáticamente restableciendo el normal funcionamiento.
- Control de corriente bidireccional.
Montado en caja de ABS de 105 x_82_x 25mm.
Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta	1				1,00	
					7,00	7,00

Total ud .....: 7,00 38,08 266,56

1.2.3 Ud Pulsador de alarma de fuego. Desarrollado según Norma EN 54-11. Equipado con: Microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de ABS de 95x95x35 mm.
Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta	1				1,00	
					7,00	7,00

Total ud .....: 7,00 19,79 138,53

1.2.4 Ud Central de 2 bucles a 2 hilos. Central algorítmica, según la normas europeas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4, con amplia capacidad operativa que la permite controlar individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección y extinción de incendios.
Formada por:
- Tarjeta de control de línea con microprocesador independiente que controla dos bucles algorítmicos, con capacidad de 125 equipos cada uno, a los que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control, paneles de extinción y demás elementos que

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

configuran la instalación. Capacidad de control de 250 equipos, que dependiendo del tipo puede significar el control de más de 1000 puntos independientes. Fuente de alimentación conmutada independiente de 27,2 Vcc 4 A, prevista para cubrir las necesidades propias de la Central y la instalación.
- Cargador de baterías de emergencia.
- Módulo CPU, donde se personaliza la instalación, se programan las maniobras y se gestiona la información con las siguientes características:
- Memoria de eventos no volátil, con capacidad para 4000 eventos.
- Reloj en tiempo real.
- Control completo de funcionamiento de todos los equipos que componen la instalación de forma programada o manual: Rearmes, reposiciones, niveles, conexión/desconexión de puntos, activación/desactivación de evacuaciones, cierre de puertas y compuertas cortafuegos.
- Modos DIA/NOCHE configurables automáticamente mediante calendario programable.
- Modos de test y pruebas incorporados para cada zona.
- Programación de retardos según norma UNE EN 54-2.
- Capacidad de personalizar distintos idiomas.
- Gestión integral de listados históricos entre dos fechas
- Display gráfico de 240 X 64 puntos.
- Teclado de control
- Indicadores luminosos y avisador acústico local, para presentación de estados generales de servicio, alarma, avería, desconexión, test, alimentación y estado de maniobras de evacuación y otros.
- Salidas incorporadas de evacuación (salida vigilada), alarma, prealarma y avería.
- Puertos de comunicaciones RS-232 Y RS-485 independientes para conexión a sistemas de control
- Puerto de impresora serie incorporado.
- Ubicada en cabina metálica de 410x120x310mm con capacidad para alojar dos baterías 12V/7Ah.
Precio de la central AE/SA-C2 sin tarjeta AE/SA-CTL de dos bucles incluida. Según C.T.E. DB SI.

Total ud .....: 1,00 1.995,15 1.995,15

1.2.5 Ud Sirena electrónica de 8 tonos (permite seleccionar 2 de ellos).
Tensión de trabajo entre 10 y 30 Vcc
Consumo máximo: 32 mA
Nivel sonoro: 100 dB a 1 m
Grado de protección: IP-54
Dimensiones: 110 x 81 mm
Color rojo. Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta	1				1,00	
					7,00	7,00

Total ud .....: 7,00 38,60 270,20

1.2.6 M Circuito para lazos sistema algorítmico formado por tubería rígida o flexible de PVC de D 20 mm según necesidades, cable libre de Halógenos ES07K-AS 750 V, unipolar de 1,5 mm de sección, cajas de derivación, accesorios y elementos de sujeción.

Total m .....: 2.750,00 4,18 11.495,00

1.2.7 Ud Placa de señalización de evacuación y medios móviles de extinción en aluminio luminiscente TAM 297x210 mm, colocada. Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	10				10,00	
Planta baja	10				10,00	
Planta primera	10				10,00	
Planta segunda	10				10,00	
Planta tercera	10				10,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	10				10,00	
Planta sexta	5				5,00	
					65,00	65,00

Total ud .....: 65,00 12,67 823,55

1.2.8 Ud Extintor portátil de polvo químico polivalente contra fuegos A B C, de 6 kg de agente extintor, eficacia 21A-113B, con soporte, válvula de disparo, manguera con difusor y manómetro, incluídas fijaciones a la pared, colocado. Según C.T.E. DB SI.

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	2				2,00	
Planta baja	2				2,00	
Planta primera	2				2,00	
Planta segunda	2				2,00	
Planta tercera	2				2,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	2				2,00	
Planta sexta	2				2,00	
					14,00	14,00
			Total ud .....:	**14,00**	**57,38**	**803,32**

1.2.9 Ud Boca de incendio equipada, B.I.E. (equipo de manguera), compuesta por: armario metálico pintado en rojo con puerta de vidrio; válvula de bola de 1" con manómetro, manguera semirrígida de 20 m de longitud, racorada de 25 mm de diámetro; devanadera y lanza cromada de triple efecto con inscripción "rómpase en caso de incendio"; instalada incluso enfoscado interior del hueco y ayudas de albañilería. Según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta	1				1,00	
					7,00	7,00
			Total ud .....:	**7,00**	**704,50**	**4.931,50**

1.2.10 M Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 2" (50 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.

Total m .....:	**35,00**	**21,58**		**755,30**

1.2.11 M Tubería de acero galvanizado UNE-EN 10255, de D 1 1/2" (40 mm), en red de instalación contra incendio, incluso p.p. de pequeño material, pintura antioxidante color rojo, y piezas especiales. Instalada y probada. Según C.T.E. DB SI.

Total m .....:	**40,00**	**16,79**		**671,60**

1.2.12 Ud Grupo de presión contra incendios Marca Bombas Ideal o equivalente, formado por: E-Bomba principal con una potencia de 20 CV, caudal 12 m3/h a 80 m.c.a. alimentación trifasica. E-Bomba auxiliar jockey de 4 CV, depósito hidroneumatico de 25 l, bancada metálica, colector de impulsión de 2" con válvulas de retención y corte, manómetro indicador de presión; presostatos, cuadro eléctrico de protección para la maniobra totalmente automática del grupo, soporte metálico para cuadro eléctrico, Caudalímetro, tubería de aspiración y prueba con retorno al aljibe. Todo ello montado, conexionado y probado según reglas tecnicas CEPREVEN RT2.ABA.

Total ud .....:	**1,00**	**5.455,09**		**5.455,09**

1.2.13 M Picado de pared aljibe para realizar pasamuro para la aspiración del grupo de presión contra incendios, así como la tubería de prueba para el retorno, ejecutada con martillo eléctrico, incluso repicado del mortero de agarre, sellado de la tubería con material resistente al agua, recogido y acopio de escombros a pié de carga, con p.p. de medios auxiliares.

Total m .....:	**2,00**	**60,81**		**121,62**
			Total subcapítulo 1.2.- PCI:	***36.035,50***

1.3.- AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION

1.3.1 Ud Puesta en marcha de las enfriadoras existentes modelo 30RBS070, 30RBS100 y 30RA080 de Carrier, consistente en limpieza filtros, revisión correas compresor, ajuste, calibrado y comprobación de sondas y válvulas, pruebas de presión en depósito y bombas

Total ud .....:	**5,00**	**1.235,68**		**6.178,40**

1.3.2 Ud Módulo ventilación y filtrado modelo UTBS-2 (G4+F5+F7) de Soler & Palau o equivalente, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 1.700 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con motor de 0,5 CV. de potencia, construido a base de paneles tipo sandwich de 25 mm de espesor formado por 2 chapas de 0,5 mm y con aislamiento termoacústico de poiuretano, ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca, con tres etapas de filtrado:
1. Prefiltro 2" G4/EU4/90%
2. Filtro de bolsa rígida F5/EU5/-/60%
3. Filtro de bolsa rígida F7/EU7/-/80%
Totalmente instlado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Planta sótano		1		1,00	
Planta baja					
Planta primera					
Planta segunda					
Planta tercera					
Planta cuarta					
Planta quinta					
Planta sexta		1		1,00	
				2,00	2,00
		Total ud .....:	**2,00**	**2.449,58**	**4.899,16**

1.3.3 Ud Climatizador modelo UTBS-8 (G4+F8) de Soler & Palau para exterior, con ventilación de aire para renovación con un caudal de 7.500 M3/H m3/h, acoplamiento directo, con dos motores de 1,5 kW. de potencia, construido a base de panel sandwich, espesor 25 mm, aislamiento termo-acustico en lana mineral y reacción al fuego A1, chapa exterior zincada y recubierta con lamina de PVC para mayor proteccion. Estructura autoportante en aluminio. Filtros de baja perdida de carga.
Baterias con tubo de cobre y aleta de aluminio., ventilador centrífugo de doble aspiración, provisto de amortiguadores elásticos y punta flexible en la boca de salida, con compuerta de registro y junta estanca, con dos etapas de filtrado:
1. Prefiltro 2" G4/EU4/90%
2. Filtro de bolsa rígida F8/EU8/-/80%
Totalmente instlado y funcionando.

Total ud .....:	**2,00**	**3.243,46**		**6.486,92**

1.3.4 Ud. Variador de frecuencia modelo VFFS1-4015PLWP o equivalente. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja						
Planta primera						
Planta segunda						
Planta tercera						
Planta cuarta						
Planta quinta						
Planta sexta	1				1,00	
					2,00	2,00
Total Ud. .....:	**2,00**	**393,17**				**786,34**

1.3.5 Ud. Variador de frecuencia modelo VFFS1-4037PLWP o equivalente. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.

Total Ud. .....:	**2,00**	**478,50**		**957,00**

1.3.6 Ud. Sonda de velocidad de conductos modelo DPT-FLOW-2000-D o equivalente. Totalmente instalado, conexionado y comprobado.

Total Ud. .....:	**4,00**	**258,85**		**1.035,40**

1.3.7 Ud Rejilla intumescente marca MADEL o equivalente para ventilación a través de elementos de compartimentación, clasificada EI 120 (integridad frente al fuego y aislamiento térmico durante 120 minutos) según norma UNE-EN-1634-1 de la serie FTR dimensiones 400x400 mm, construida en silicato sódico forrado en PVC. Totalmente instalado según C.T.E. DB SI.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja						
Planta primera						
Planta segunda						
Planta tercera						
Planta cuarta						
Planta quinta						
Planta sexta	1				1,00	
					2,00	2,00
Total ud .....:	**2,00**	**570,99**				**1.141,98**

1.3.8 Ud Suministro y colocación de fancoil de cassette, modelo A-CHD2T-0606 de Climaveneta o equivalente, de 575x575x250 mm, sistema de dos tubos, potencia frigorífica total nominal de 3,2 kW, potencia calorífica nominal de 3,64 kW, con motor eléctrico de 5 velocidades, caudal de aire de 575 m /h y potencia sonora nominal de 48 dB(A, con válvula de 3 vías 3/4 CHD-606-1108 (ref. OPC-5569019200) y kit de aire de renovación (ref OPC-5569019800-A). Incluso termostato TR-09 3 Velocidades de Carrier o equivalente, cable de sección 2x1,5 mm2 y tubo de 20 mm de diámetro. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Montaje de las unidades. Ubicación de las unidades en obra. Replanteo de los soportes. Montaje de los soportes. Situación y fijación de las unidades. Incluso desagüe hasta bajante más próximo y/o conexionado con las redes de evacuación de agua existente, salubridad y

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

eléctrica. Limpieza de las unidades. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	20				20,00	
Planta primera	20				20,00	
Planta segunda	21				21,00	
Planta tercera	21				21,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	22				22,00	
Planta sexta						
					104,00	104,00

Total ud .....: 104,00 1.072,72 111.562,88

1.3.9 M Suministro e instalación de colector suspendido de red horizontal, formado por tubo PVC, serie B de 32 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con una pendiente mínima del 1,00%, para desagües agua fancoil. Incluso p/p de material auxiliar para montaje y sujeción a la obra, accesorios y piezas especiales colocados mediante unión pegada con adhesivo. Totalmente montado, conexionado y probado por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.

Total m .....: 900,00 7,75 6.975,00

1.3.11 M Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 3"(90 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta y en patio del edificio y en la cubierta del mismo, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua,de 114,0 mm de diámetro interior y 50,0 mmm de espesor y protegida contra el sol en el exterior con emulsión asfáltica recubierta con pintura protectora para aislamiento de color blanco, p.p. de piezas especiales y pequeño material, p.p. de montaje de andamio colgante (marcado CE según Directiva de Máquinas 2006/42 CE y UNE-EN 1808), con plataforma de trabajo de 13 a 18 m, incluso medios de seguridad. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	145				145,00	
Planta primera	50				50,00	
Planta segunda	70				70,00	
Planta tercera	70				70,00	
Planta cuarta	55				55,00	
Planta quinta	145				145,00	
Planta sexta						
					535,00	535,00

Total m .....: 535,00 53,91 28.841,85

1.3.12 M Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 2"(63 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 65,0 mm de diámetro interior y 29,0 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	55				55,00	
Planta primera	71				71,00	
Planta segunda	71				71,00	
Planta tercera	71				71,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	71				71,00	
Planta sexta						
					339,00	339,00

Total m .....: 339,00 34,27 11.617,53

1.3.13 M Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 1 1/2"(50 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 55,0 mm de diámetro interior y 28,5 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja						
Planta primera	60				60,00	
Planta segunda	60				60,00	
Planta tercera	60				60,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	60				60,00	
Planta sexta						
					240,00	240,00

Total m .....: 240,00 27,32 6.556,80

1.3.14 M Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 1 1/4"(40 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 43,5 mm de diámetro interior y 27,0 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	50				50,00	
Planta primera	50				50,00	
Planta segunda	50				50,00	
Planta tercera	50				50,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	40				40,00	
Planta sexta						
					240,00	240,00

Total m .....: 240,00 28,34 6.801,60

1.3.15 M Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 1"(32 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 36,0 mm de diámetro interior y 21,5 mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	45				45,00	
Planta primera	30				30,00	
Planta segunda	35				35,00	
Planta tercera	35				35,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	35				35,00	
Planta sexta						
					180,00	180,00

Total m .....: 180,00 17,93 3.227,40

1.3.16 M Canalización con tubería de polipropileno AQUATECHNIK o equivalente de D 3/4"(25 mm) serie 3,2 (SDR 7,4), con pieza mixta revestida en el interior, que soporta tratamiento antilegionella, con hipoclorito de sodio al 2% s/UNE-EN ISO 15874, color verde, para agua fría, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas dentro falso techo en planta, incluso coquilla de espuma elastomérica Isopipe TC o equivalente, a base de caucho sintético flexible, de estructura celular cerrada, con un elevado factor de resistencia a la difusión del vapor de agua de 28 mm de diámetro interior y 21,5 mm mm de espesor, p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada según C.T.E. DB HS-4 y Decreto 134/2011 Consejería de Industria.

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano								
Planta baja			110				110,00	
Planta primera			120				120,00	
Planta segunda			120				120,00	
Planta tercera			120				120,00	
Planta cuarta								
Planta quinta			125				125,00	
Planta sexta								
							595,00	595,00
		Total m .....:				**595,00**	**14,31**	**8.514,45**

1.3.17 Ud Suministro y montaje de boca de extracción, graduable, caudal máximo 12 L/s, de plástico inyectado, de 100 mm de diámetro de conexión y 125 mm de diámetro exterior; BOC-100 de Soler & Palau o equivalente, para su colocación en paredes o techos de locales húmedos (baño), al inicio del conducto de extracción, colocado en la parte alta de la entrada de los conductos, para ventilación mecánica. Incluso anillo de fijación, silenciador acústico y accesorios de montaje. Totalmente montado.
Instalación: CTE. DB HS Salubridad.
Condiciones previas del soporte: Se comprobará que la instalación está prevista a una altura superior a 1,8 m desde el nivel del suelo.
Incluye: Replanteo.
Condiciones de terminación: La ventilación será adecuada.
Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	4				4,00	
Planta baja	2				2,00	
Planta primera	2				2,00	
Planta segunda	2				2,00	
Planta tercera	2				2,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	2				2,00	
Planta sexta						
					14,00	14,00
	Total ud .....:			**14,00**	**62,02**	**868,28**

1.3.18 M Suministro y colocación de conducto circular para instalación individual de ventilación formado por tubo de chapa de acero galvanizado de pared simple lisa, autoconectable macho-hembra, de 100 mm de diámetro y 0,6 mm de espesor de chapa, fijado a paramento mediante abrazaderas metálicas. Incluso p/p de piezas de registro, tes, codos, adaptadores y demás accesorios necesarios. Totalmente montado, conexionado y probado.
Instalación: CTE. DB HS Salubridad.
Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se comprobará que su situación y recorrido se corresponden con los de Proyecto, y que hay espacio suficiente para su instalación. Se comprobará la existencia de huecos y pasatubos en los forjados y elementos estructurales a atravesar.
Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos y piezas especiales. Marcado de la situación de las abrazaderas. Fijación de las abrazaderas. Montaje del conjunto.
Condiciones de terminación: Enumeración de las condiciones en que debe quedar la unidad de obra para poder proseguir la ejecución del resto de unidades: El conducto será estanco. La ventilación será adecuada.
Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Se protegerá frente a golpes.
Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	45				45,00	
Planta baja	45				45,00	
Planta primera	45				45,00	
Planta segunda	45				45,00	
Planta tercera	45				45,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	45				45,00	
Planta sexta	45				45,00	
					315,00	315,00
	Total m .....:			**315,00**	**11,01**	**3.468,15**

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.19	M	**Suministro y colocación de conducto para instalación de ventilación, formado por tubo liso de PVC, de 125 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado en posición vertical. Incluso p/p de recorte de materiales, uniones, refuerzos, embocaduras, tapas de registro, elementos de fijación, conexiones, accesorios y piezas especiales, sin incluir compuertas de regulación o cortafuego, ni rejillas y difusores. Totalmente montado, conexionado y probado.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto. Presentación de tubos, accesorios y piezas especiales. Colocación y fijación de tubos, accesorios y piezas especiales.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud proyectada, según documentación gráfica de Proyecto, medida entre los ejes de los elementos o de los puntos a conectar, sin descontar las piezas especiales.**			
		Total m .....:	**30,00**	**10,36**	**310,80**
1.3.20	Ud	**Suministro y montaje de aspirador giratorio con sombrero dinámico, de aluminio, para conducto de salida de 125 mm de diámetro exterior., para ventilación natural. Incluso p/p de elementos de anclaje y sujeción. Totalmente montado.** **Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del aspirador mediante elementos de anclaje.** **Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			
		Total Ud .....:	**1,00**	**46,57**	**46,57**
1.3.21	Ud	**Manguito cortafuegos (intumescente) de D=110 mm, para sistema de ventilación de tuberías de plástico y acero, colocado. Según C.T.E. DB SI.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta						
					5,00	5,00

Total ud .....:	**5,00**	**87,81**		**439,05**

1.3.22	Ud	**Suministro y montaje de extractor TD-160/100N de Soler & Palau o equivalente, para conducto de salida de 100 mm. Totalmente montado. Instalación: CTE. DB HS Salubridad.**				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano		3				3,00	
Planta baja		1				1,00	
Planta primera		1				1,00	
Planta segunda		1				1,00	
Planta tercera		1				1,00	
Planta cuarta							
Planta quinta		1				1,00	
Planta sexta		1				1,00	
						9,00	9,00
		Total ud .....:		**9,00**	**107,39**		**966,51**
1.3.23	Ud	**Suministro y montaje de extractor TD-250/100 de Soler & Palau o equivalente, para conducto de salida de 100 mm. Totalmente montado. Instalación: CTE. DB HS Salubridad.**				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano		1				1,00	
Planta baja		1				1,00	
Planta primera		1				1,00	
Planta segunda		1				1,00	
Planta tercera		1				1,00	
Planta cuarta							
Planta quinta		1				1,00	
Planta sexta							
						6,00	6,00
		Total ud .....:		**6,00**	**188,80**		**1.132,80**
1.3.24	M .	**Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales.**				
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano		48				48,00	
Planta baja		105				105,00	
Planta primera		115				115,00	
Planta segunda		115				115,00	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Planta tercera		115		115,00	
Planta cuarta					
Planta quinta		115		115,00	
Planta sexta		57		57,00	
Montante plantas Baja,1,2		75		75,00	
Montante plantas 3,4,5		57		57,00	
				802,00	802,00
		Total M . .....:	**802,00**	**36,61**	**29.361,22**

1.3.25 Ud Rejilla de simple deflexión para impulsión AMT-AN+SP (S) M9016 200x100 mm, MADEL o equivalente, con aletas orientables paralelas a la cota mayor, de aluminio, con regulador de caudal de paletas opuestas de acero zincado, fijación con clips y marco de montaje, instalada

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	9				9,00	
Planta baja	7				7,00	
Planta primera	2				2,00	
Planta segunda	2				2,00	
Planta tercera	2				2,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	5				5,00	
Planta sexta	5				5,00	
					32,00	32,00
			Total ud .....:	**32,00**	**40,30**	**1.289,60**

**1.3.26 Ud Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKA 3.5/300x200/Z00 de "TROX" o equivalente, de chapa de acero galvanizado, con lama de material cerámico, conexión a conducto rectangular, rearme manual, con fusible térmico bimetálico, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Fijación a la partición interior. Conexión al conducto.
Totalmetne instalada y funcionando.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	1				1,00	
Planta baja						
Planta primera						
Planta segunda						
Planta tercera						
Planta cuarta						
Planta quinta						
Planta sexta						
					1,00	1,00
			Total Ud .....:	**1,00**	**490,37**	**490,37**

1.3.27 Ud Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos circular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKRS-EU/ES/100/EQ/Z00 de "TROX" o equivalente, de chapa de acero galvanizado, de 100 mm de diámetro y 400 mm de longitud, con lama de material cerámico, prevista para su montaje empotrado en pared de ladrillo de 140 mm de espesor como mínimo, rearme manual, con fusible térmico bimetálico, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Fijación a la partición interior. Conexión al conducto rectangular con transformación. Totalmetne instalada y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	5				5,00	
Planta baja						
Planta primera						
Planta segunda						
Planta tercera						
Planta cuarta						
Planta quinta						
Planta sexta						
					5,00	5,00
			Total Ud .....:	**5,00**	**452,52**	**2.262,60**

Presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.3.28	**Ud**	**Suministro y montaje en partición interior de compuerta cortafuegos rectangular, basculante, con disparo automático para el cierre de sectores de incendio, resistencia al fuego EI 120 (h0 i<=>o) - S según UNE-EN 1366-2, modelo FKA 3.5/400x300/Z00 "TROX", de chapa de acero galvanizado, con lama de material cerámico, conexión a conducto rectangular, rearme manual, con fusible térmico bimetálico, para el cierre automático de secciones de incendio en instalaciones de ventilación. Incluso accesorios de montaje y elementos de fijación, sin incluir el sellado del espacio entre la partición interior y el bastidor de la compuerta. Totalmente montada y conectada a la red de conductos. Incluye: Replanteo. Fijación a la partición interior. Conexión al conducto. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano						
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta	1				1,00	
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta						
					6,00	6,00
			Total Ud .....:	**6,00**	**534,99**	**3.209,94**

1.3.29	**Ud**	**Retirada de la instalación de climatización existente, sin aprovechamiento del material, incluso p.p. de apeos, sin incluir carga y transporte de escombros.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta sótano	0,5				0,50	
Planta baja	1				1,00	
Planta primera	1				1,00	
Planta segunda	1				1,00	
Planta tercera	1				1,00	
Planta cuarta						
Planta quinta	1				1,00	
Planta sexta						
Planta cubierta	1				1,00	
					6,50	6,50
			Total ud .....:	**6,50**	**445,07**	**2.892,96**
					Total subcapítulo 1.3.- AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION:	***252.321,56***
					Total presupuesto parcial nº 1 INSTALACIONES :	**586.960,20**

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

2.1.- DEMOLICIONES.

2.1.1 Ud Arranque carpintería de cualquier tipo en tabiques, con o sin recuperación, incluso cerco, hojas y tapajuntas, con superficie de hueco < 5,0 m , por medios manuales, incluso limpieza, apilado y acopio de material a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.						
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
PLANTA QUINTA.						
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
PLANTA CUARTA.						
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
					3,00	3,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
Puerta Entrada Baños.	1	2,00			2,00	
Puertas Baños.	2	2,00			4,00	
Puerta Office.	1	1,00			1,00	
Puertas.	1	1,00			1,00	
					9,00	9,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
Puerta Acceso Baños.	1	1,00			1,00	
Entrada Baños.	1	2,00			2,00	
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	2,00			2,00	
Puertas.	1	9,00			9,00	
					17,00	17,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Baño 2.	2				2,00	
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Entrada Baños.	2	2,00			4,00	
Puerta Acceso Baños.	1	1,00			1,00	
					10,00	10,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA BAJA.						
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
Puerta Fachada.	1	1,00			1,00	
Ventana Fachada.	1	1,00			1,00	
					3,00	3,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SÓTANO.						
Puertas.	1	7,00			7,00	
PUERTAS DOBLES A ESCALERA PROTEGIDA	5	2,00			10,00	
PUERTA SIMPLE A ESCALERA PROTEGIDA	2	0,80			1,60	
					18,60	18,60
					60,60	60,60

Total ud .....: 60,60 9,17 555,70

2.1.2 Ml. Levantado de vierteaguas de piezas cerámicas, con martillo eléctrico manual, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.						
Ventana.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.						

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Ventana.			1	2,50			2,50	
							2,50	2,50
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA CUARTA.								
Ventana.			1	2,35			2,35	
							2,35	2,35
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.								
Ventana.			1	2,35			2,35	
							2,35	2,35
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.								
Ventana.			1	2,35			2,35	
							2,35	2,35
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.								
Ventana.			1	2,35			2,35	
							2,35	2,35
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA BAJA.								
Ventana.			1	1,05			1,05	
Puerta.			1	0,70			0,70	
Ventana.			1	0,35			0,35	
							2,10	2,10
							15,00	15,00
				Total ml. .....:		**15,00**	**4,43**	**66,45**

2.1.3 M Arranque de reja en muros, por medios manuales, con o sin recuperación, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.								
Ventana.			1	2,70		1,60	4,32	
							4,32	4,32
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA CUARTA.								
Ventana.			1	2,55		1,60	4,08	
							4,08	4,08
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.								
Ventana.			1	2,35		0,85	2,00	
							2,00	2,00
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.								
Ventana.			1	2,35		0,85	2,00	
							2,00	2,00
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.								
Ventana.			1	2,35		0,85	2,00	
							2,00	2,00
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA BAJA.								
Ventana.			1	1,05		0,85	0,89	
Ventana.			1	0,35		0,85	0,30	
							1,19	1,19
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SÓTANO.								
Rejilla Ventilación.			1	2,70		1,65	4,46	
							4,46	4,46
							20,05	20,05
				Total m .....:		**20,05**	**9,17**	**183,86**

2.1.4 M Demolición de conducto de ventilación, por medios manuales, incluso desmontado de rejillas, aspiradores estáticos, ... limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA BAJA.						
Conducto Ventilación	2	2,70		2,20	11,88	
Conducto Ventilación	2	1,80		2,10	7,56	
Conducto Ventilación	1	2,20		1,85	4,07	
					23,51	23,51
			Total m .....:	**23,51**	**3,28**	**77,11**

2.1.5 M Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos verticales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Zona Baños..	1	3,00			3,00	
					3,00	3,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Zona Baños..	1	3,00			3,00	
					3,00	3,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Zona Baños..	1	3,00			3,00	
					3,00	3,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
					9,00	9,00
			Total m .....:	**9,00**	**7,79**	**70,11**

2.1.6 M Demolición tabique de bloque hueco de hormigón, de espesor hasta 12 cm, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Nucleo Baños.						
Tabiquería.	1	3,85		2,70	10,40	
Tabiquería.	1	1,90		2,70	5,13	
Tabiquería.	1	4,00		2,70	10,80	
Tabiquería.	1	4,00		2,70	10,80	
Tabiquería.	1	2,45		2,70	6,62	
Tabiquería.	1	1,10		2,70	2,97	
Tabiquería.	1	1,85		2,40	4,44	
Tabiquería.	1	1,60		2,40	3,84	
Tabiquería.	1	1,65		2,40	3,96	
Tabiquería.	1	2,05		2,40	4,92	
Tabiquería.	2	0,60		1,00	1,20	
Oficina.						
Tabiquería.	1	4,00		2,70	10,80	
Tabiquería.	1	6,55		2,70	17,69	
Tabiquería.	1	1,90		2,70	5,13	
Tabiquería.	1	1,50		2,70	4,05	
Tabiquería.	1	6,00		2,70	16,20	
					118,95	118,95
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Nucleo Baños.						
Tabiquería.	2	1,80		2,70	9,72	
Tabiquería.	1	4,15		2,70	11,21	
Tabiquería.	1	2,70		2,70	7,29	
Tabiquería.	1	1,40		2,70	3,78	
Tabiquería.	1	3,60		2,70	9,72	
Tabiquería.	1	1,60		2,70	4,32	
Tabiquería.	1	1,20		2,70	3,24	
Tabiquería.	1	1,80		2,40	4,32	
Tabiquería.	1	1,50		2,40	3,60	

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
Tabiquería.			1	1,45	2,40	3,48	
Tabiquería.			1	1,75	2,40	4,20	
Tabiquería.			2	0,60	1,00	1,20	
Oficina.							
Tabiquería.			1	12,75	2,70	34,43	
Tabiquería.			1	1,90	2,70	5,13	
PLANTA PRIMERA							
Nucleo Baños.							
Tabiquería.			2	1,80	2,70	9,72	
Tabiquería.			1	4,15	2,70	11,21	
Tabiquería.			1	2,70	2,70	7,29	
Tabiquería.			1	1,40	2,70	3,78	
Tabiquería.			1	3,60	2,70	9,72	
Tabiquería.			1	1,60	2,70	4,32	
Tabiquería.			1	1,20	2,70	3,24	
Tabiquería.			1	1,80	2,40	4,32	
Tabiquería.			1	1,50	2,40	3,60	
Tabiquería.			1	1,45	2,40	3,48	
Tabiquería.			1	1,75	2,40	4,20	
Tabiquería.			2	0,60	1,00	1,20	
Oficina.							
Tabiquería.			1	12,75	2,70	34,43	
Tabiquería.			1	1,90	2,70	5,13	
						211,28	211,28
			Uds.	Largo	Ancho Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SÓTANO.							
Tabiquería.			1	3,60	2,70	9,72	
Tabiquería.			1	0,90	2,70	2,43	
Tabiquería.			1	3,05	2,70	8,24	
Tabiquería.			1	3,35	2,70	9,05	
Tabiquería.			1	1,65	2,70	4,46	
Tabiquería.			1	2,45	2,70	6,62	
						40,52	40,52
						370,75	370,75
				Total m .....:	**370,75**	**7,86**	**2.914,10**

2.1.7 M Demolición tabique de mampara, de espesor hasta 10 cm, por medios manuales, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Oficina.						
Tabiquería.	1	5,50		2,70	14,85	
Tabiquería.	1	2,80		2,70	7,56	
Tabiquería.	1	5,50		2,70	14,85	
Tabiquería.	1	2,05		2,70	5,54	
Tabiquería.	1	3,95		2,70	10,67	
Tabiquería.	1	4,70		2,70	12,69	
Tabiquería.	1	4,30		2,70	11,61	
Tabiquería.	1	6,85		2,70	18,50	
Tabiquería.	1	4,30		2,70	11,61	
Tabiquería.	1	3,25		2,70	8,78	
Tabiquería.	1	4,35		2,70	11,75	
Tabiquería.	1	4,35		2,70	11,75	
Tabiquería.	1	7,30		2,70	19,71	
PLANTA PRIMERA.						
Tabiquería.	1	3,90		2,70	10,53	
Tabiquería.	1	4,30		2,70	11,61	
Tabiquería.	1	3,95		2,70	10,67	
					192,68	192,68
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
					192,68	192,68

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total m .....:	**192,68**	**7,86**	**1.514,46**

2.1.8 M Demolición de alicatado de paramentos, con martillo eléctrico manual, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Distribución Vertedero.	1	2,75		2,50	6,88	
Distribución Baños.	2	1,85		2,50	9,25	
Distribución Baños.	2	3,80		2,50	19,00	
Distribución Baños.	2	1,50		2,20	6,60	
Distribución Baños.	2	1,85		2,20	8,14	
Distribución Baños.	1	5,00		2,50	12,50	
Distribución Baños.	1	4,00		2,50	10,00	
Distribución Baños.	1	1,20		2,50	3,00	
Distribución Baños.	1	2,70		2,50	6,75	
Distribución Baños.	1	1,90		2,50	4,75	
Distribución Baños.	2	2,05		2,40	9,84	
Distribución Baños.	2	1,60		2,40	7,68	
					104,39	104,39
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Distribución Baños.	2	1,80		2,50	9,00	
Distribución Baños.	2	4,15		2,50	20,75	
Distribución Baños.	1	3,60		2,50	9,00	
Distribución Baños.	1	1,40		2,50	3,50	
Distribución Baños.	1	2,70		2,50	6,75	
Distribución Baños.	1	1,80		2,50	4,50	
Distribución Baños.	1	2,85		2,50	7,13	
Distribución Baños.	4	0,65		1,00	2,60	
Distribución Baños.	2	1,75		2,40	8,40	
Distribución Baños.	2	1,45		2,40	6,96	
Distribución Baños.	2	1,50		2,40	7,20	
Distribución Baños.	2	1,80		2,40	8,64	
					94,43	94,43
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Distribución Baños.	2	3,35		2,50	16,75	
Distribución Baños.	4	4,30		2,50	43,00	
Distribución Baños.	2	3,35		2,40	16,08	
Distribución Baños.	4	0,65		1,00	2,60	
Distribución Baños.	2	1,45		2,50	7,25	
Distribución Baños.	2	1,45		2,40	6,96	
					92,64	92,64
					291,46	291,46
		Total m .....:	**291,46**	**5,33**		**1.553,48**

2.1.9 M Demolición de falso techo continuo o registrable de placas, por medios manuales, incluso limpieza desmontaje de elementos auxiliares de cuelgue, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Zona oficina.	1	80,00			80,00	
PLANTA SEGUNDA.						
Zona oficina.	1	65,00			65,00	
PLANTA PRIMERA.						
Zona oficina.	1	65,00			65,00	
					210,00	210,00
		Total m .....:	**210,00**	**4,58**		**961,80**

2.1.10 M Picado de enfoscado de mortero de cemento en paramentos horizontales, con martillo eléctrico manual, dejando el soporte al descubierto, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Zona Baños..	1	3,00			3,00	

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				3,00	3,00
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.					
Zona Baños..		1 3,00		3,00	
				3,00	3,00
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.					
Zona Baños..		1 3,00		3,00	
				3,00	3,00
				9,00	9,00
		Total m .....:	**9,00**	**9,09**	**81,81**

2.1.11 M Demolición de solado de baldosa hidráulica, terrazo o cerámica y rodapié, por medios manuales, incluso retirada de atezado, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Zona Baños..	1	20,00			20,00	
Oficce.	1	18,00			18,00	
					38,00	38,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Zona Baños..	1	20,00			20,00	
Oficce.	1	18,00			18,00	
					38,00	38,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Zona Baños..	1	21,00			21,00	
Oficce.	1	4,00			4,00	
					25,00	25,00
					101,00	101,00
		Total m .....:	**101,00**		**7,86**	**793,86**

2.1.12 Ud Levantado de inodoro, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					3,00	3,00
					11,00	11,00
		Total ud .....:	**11,00**		**9,18**	**100,98**

2.1.13 Ud Levantado de urinario, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Baño 2.	1	2,00			2,00	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				2,00	2,00
				6,00	6,00
		Total ud .....:	**6,00**	**9,18**	**55,08**

2.1.14 Ud Levantado de lavabo y equipo de grifería, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Baño 1.	1	2,00			2,00	
Baño 2.	1	2,00			2,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
					14,00	14,00
		Total ud .....:	**14,00**	**9,18**		**128,52**

2.1.15 Ml. Levantado de encimera y medios que la sustentan, incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
					8,00	8,00
		Total ml. .....:	**8,00**	**10,48**		**83,84**

2.1.16 Ud. Levantado de la instalación de fontanería y saneamiento de cuartos de baño y oficce de superficie total aproximada 20,00 m2, por medios manuales, incluso desmontaje de lineas y mecanismos, limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baños y Oficce.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
PLANTA SEGUNDA.					
Baños y Oficce.		1 1,00		1,00	
				1,00	1,00
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA					
Baños y Oficce.		1 1,00		1,00	
				1,00	1,00
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
				3,00	3,00
		Total ud. .....:	**3,00**	**60,30**	**180,90**

2.1.17 Ud. Desmontaje y retirada de accesorios de baño formado por jaboneras, toalleros, portarollos, secadores, perchas..., incluso limpieza y acopio de escombros a pie de obra.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Baño 1.	1	1,00			1,00	
Baño 2.	1	1,00			1,00	
					2,00	2,00
					6,00	6,00
		Total ud. .....:		**6,00**	**17,05**	**102,30**

2.1.18 M Transporte de escombros en camión a gestor de residuos autorizado. Distancia máx. 10 km.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	1,33	5,00			6,65	
2	1,33	0,10			0,13	
3	1,33	20,05	0,04		1,07	
4	1,33	23,51	0,10		3,13	
5	1,33	15,00	0,03		0,60	
6	1,33	298,81	0,10		39,74	
7	1,33	159,87	0,08		17,01	
8	1,33	477,47	0,03		19,05	
9	1,33	145,00	0,04		7,71	
10	1,33	15,00	0,03		0,60	
11	1,33	130,50	0,05		8,68	
12	1,33	2,00			2,66	
13	1,33	1,10			1,46	
14	1,33	2,00			2,66	
15	1,33	8,00	0,04		0,43	
16	1,33	2,00			2,66	
17	1,33	2,00			2,66	
18	1,33	1,00			1,33	
					118,23	118,23
		Total m .....:	**118,23**	**4,41**		**521,39**
				Total subcapítulo 2.1.- DEMOLICIONES.:		***9.945,75***

2.2.- ALBAÑILERÍA.

2.2.1 M Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 9 cm de espesor (9x25x50), 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 unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.						

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Tapiado Ventana (0,92x1,20).			1	0,96		1,20	1,15	
PLANTA TERCERA.								
Baños.			3	3,60		2,70	29,16	
Baños.			1	4,75		2,70	12,83	
Baños.			1	1,20		2,70	3,24	
Baños.			1	1,50		2,70	4,05	
Baños.			1	1,85		2,70	5,00	
							55,43	55,43
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.								
Baños.			3	3,60		2,70	29,16	
Baños.			1	4,75		2,70	12,83	
Baños.			1	1,20		2,70	3,24	
Baños.			1	1,50		2,70	4,05	
Baños.			1	1,85		2,70	5,00	
Baños.			1	1,60		2,70	4,32	
Baños.			1	2,20		2,70	5,94	
Baños.			1	0,30		2,70	0,81	
							65,35	65,35
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA								
Baños.			3	3,60		2,70	29,16	
Baños.			1	4,75		2,70	12,83	
Baños.			1	1,20		2,70	3,24	
Baños.			1	1,50		2,70	4,05	
Baños.			1	1,85		2,70	5,00	
Baños.			1	1,60		2,70	4,32	
Baños.			1	2,20		2,70	5,94	
Baños.			1	0,30		2,70	0,81	
							65,35	65,35
							186,13	186,13
			Total m .....:			**186,13**	**16,60**	**3.089,76**

2.2.2 M Fábrica de bloques huecos de hormigón vibrado de 12 cm de espesor (12x25x50), 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 unión a la estructura, ejecución de jambas y encuentros y parte proporcional de armadura de refuerzo de acero B 400 S.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.						
Ventana.	1	2,46		1,40	3,44	
PLANTA CUARTA.						
Ventana.	1	2,35		1,40	3,29	
PLANTA TERCERA.						
Ventana.	1	2,35		0,85	2,00	
PLANTA SEGUNDA.						
Ventana.	1	2,35		0,85	2,00	
PLANTA PRIMERA.						
Ventana.	1	2,35		0,85	2,00	
PLANTA BAJA.						
Ventana.	1	1,05		0,85	0,89	
Ventana.	1	0,35		0,85	0,30	
Puerta.	1	0,70		2,10	1,47	
					15,39	15,39
		Total m .....:		**15,39**	**17,81**	**274,10**

2.2.3 M Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales exteriores, con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en unión de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.						
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).	1	1,16		1,40	1,62	
PLANTA QUINTA.						

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	2,66		1,60	4,26	
PLANTA CUARTA.								
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	2,55		1,60	4,08	
PLANTA TERCERA.								
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	2,55		1,05	2,68	
PLANTA SEGUNDA.								
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	2,55		1,05	2,68	
PLANTA PRIMERA.								
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	2,55		1,05	2,68	
PLANTA BAJA.								
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	1,25		1,05	1,31	
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	0,55		1,05	0,58	
Tapiado Exterior Puerta (+0,20).			1	0,90		2,30	2,07	
							21,96	21,96
		Total m .....:				**21,96**	**19,35**	**424,93**

2.2.4 M Enfoscado maestreado fratasado en paramentos verticales interiores con mortero 1:5 de cemento y arena, acabado con mortero de cemento y arena fina, incluso p.p. de malla en juntas de fábrica y estructura, remate de huecos y aristas, limpieza y humedecido del soporte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Zona Baños.	1	10,00		2,70	27,00	
					27,00	27,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Zona Baños.	1	19,00		2,70	51,30	
					51,30	51,30
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Zona Baños.	1	19,00		2,70	51,30	
					51,30	51,30
					129,60	129,60
		Total m .....:		**129,60**	**18,06**	**2.340,58**

2.2.5 M Enfoscado de preparación de soportes, para recibir alicatados, en paramentos verticales, con mortero 1:5 de cemento y arena.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.						
Tapiado Interio Ventana (+0,20).	1	1,16		1,40	1,62	
					1,62	1,62
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.						
Tapiado Interio Ventana (+0,20).	1	2,66		1,60	4,26	
					4,26	4,26
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA CUARTA.						
Tapiado Interio Ventana (+0,20).	1	2,55		1,60	4,08	
					4,08	4,08
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Tapiado Interio Ventana (+0,20).	1	2,55		1,05	2,68	
					2,68	2,68
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Tapiado Interio Ventana (+0,20).			1	2,55		1,05	2,68	
							2,68	2,68
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.								
Tapiado Interio Ventana (+0,20).			1	2,55		1,05	2,68	
							2,68	2,68
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA BAJA.								
Tapiado Interio Ventana (+0,20).			1	1,25		1,05	1,31	
Tapiado Interio Ventana (+0,20).			1	0,55		1,05	0,58	
Tapiado Interior Puerta (+0,20).			1	0,90		2,30	2,07	
							3,96	3,96
							21,96	21,96
					Total m .....:	**21,96**	**11,40**	**250,34**
2.2.6	**M**	**Enfoscado de preparación de soportes, para posterior refilo de escayola, en paramentos verticales, con mortero 1:5 de cemento y arena.**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.								
Zona Baños.			1	10,00		2,70	27,00	
							27,00	27,00
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.								
Zona Baños.			1	19,00		2,70	51,30	
							51,30	51,30
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA								
Zona Baños.			1	19,00		2,70	51,30	
							51,30	51,30
							129,60	129,60
					Total m .....:	**129,60**	**11,40**	**1.477,44**
2.2.7	**M**	**Bruñido de escayola sobre paramentos verticales previamente enfoscados con mortero de cemento.**						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.								
Tapiado Interio Ventana (+0,20).			1	1,16		1,40	1,62	
							1,62	1,62
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.								
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).			1	2,66		1,60	4,26	
							4,26	4,26
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA CUARTA.								
Tapiado Interio Ventana (+0,20).			1	2,55		1,60	4,08	
							4,08	4,08
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.								
Zona Baños.			1	10,00		2,70	27,00	
							27,00	27,00
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.								
Zona Baños.			1	19,00		2,70	51,30	
							51,30	51,30
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA								

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Zona Baños.			1	19,00		2,70	51,30	
							51,30	51,30
							139,56	139,56
					Total m .....:	**139,56**	**7,00**	**976,92**

2.2.8 M Tabique Knauf W111 100/600 (15+70+15 mm) formado por una estructura metálica de acero galvanizado constituída por canales horizontales y montantes verticales de 70 mm y 0,6 mm de espesor, con una modulación de 600 mm de eje a eje y una placa de yeso Knauf stándard de e=15 mm atornillada a cada lado, para una h<3,30 m, incluso tratamiento de juntas, tornillos, fijaciones, banda acústica bajo los perfiles perimetrales. Instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Distribución.	1	2,95		2,70	7,97	
Distribución.	1	7,55		2,70	20,39	
Distribución.	1	3,65		2,70	9,86	
Distribución.	1	5,50		2,70	14,85	
Distribución.	1	6,06		2,70	16,36	
Distribución.	1	6,90		2,70	18,63	
Distribución.	6	5,45		2,70	88,29	
Distribución.	2	5,85		2,70	31,59	
Distribución.	1	4,40		2,70	11,88	
Distribución.	1	3,85		2,70	10,40	
					230,22	230,22
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Distribución.	1	2,70		2,70	7,29	
Distribución.	1	12,60		2,70	34,02	
Distribución.	1	6,90		2,70	18,63	
Distribución.	6	5,45		2,70	88,29	
Distribución.	1	4,35		2,70	11,75	
Distribución.	1	3,90		2,70	10,53	
Distribución.	1	4,40		2,70	11,88	
Distribución.	1	3,45		2,70	9,32	
					191,71	191,71
					421,93	421,93
				Total m .....:	**421,93**	**28,99**	**12.231,75**

2.2.9 M Falso techo registrable de lana de roca en módulos de 600x600 mm semivisto, modelo Feria de Armstrong o equivalente, formado por estructura de perfiles primarios y secundarios y angulares de 24 mm revestida con lámina pre lacada en blanco en su cara vista, fijados mecánicamente en todo su perímetro, suspendida del forjado mediante anclajes, varilla roscada y piezas de cuelgue TR, y placa 595x595 mm, totalmente instalado

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.						
Totalidad Planta.	1	520,00			520,00	
PLANTA TERCERA.						
Totalidad Planta.	1	520,00			520,00	
PLANTA SEGUNDA.						
Totalidad Planta.	1	520,00			520,00	
PLANTA PRIMERA.						
Totalidad Planta.	1	520,00			520,00	
PLANTA BAJA..						
Totalidad Planta.	1	420,00			420,00	
					2.500,00	2.500,00
				Total m .....:	**2.500,00**	**20,38**	**50.950,00**
					Total subcapítulo 2.2.- ALBAÑILERÍA.:		***72.015,82***

2.3.- FONTANERÍA / SANEAMIENTO.

2.3.1 M Canalización con tubería de polibutileno (PB) de DN 15 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, e=1,7 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta primera	30				30,00	
Planta segunda	30				30,00	
Planta tercera	30				30,00	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				90,00	90,00
		Total m .....:	**90,00**	**6,29**	**566,10**

2.3.2 M Canalización con tubería de polibutileno (PB) de DN 16 (1/2"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, e=1,8 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta segunda. Office	1				1,00	
Planta segunda. Office	1				1,00	
Planta tercera. Office	1				1,00	
					3,00	3,00
		Total m .....:	**3,00**	**6,44**		**19,32**

2.3.3 M Canalización con tubería de polibutileno (PB) de DN 25 (3/4"), para agua fría, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, e=2,3 mm, instalación no empotrada, sujeta mediante abrazaderas, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material. Instalada y probada. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GENERAL.						
PLANTA TERCERA.						
Red General.	1	5,00			5,00	
PLANTA SEGUNDA.						
Red General.	1	5,00			5,00	
PLANTA PRIMERA						
Red General.	1	5,00			5,00	
					15,00	15,00
		Total m .....:	**15,00**	**12,26**		**183,90**

2.3.4 Ud Válvula o llave de paso de esfera de D 16 mm, de polibutileno PB Terrain, i/p.p. pequeño material. Instalada. Según C.T.E. DB HS-4 y UNE-ENV 12108.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Planta PRIMERA. Office	1				1,00	
Planta segunda. Office	1				1,00	
Planta tercera. Office	1				1,00	
P6 aseos	2				2,00	
P5 aseos	2				2,00	
P4 aseos	2				2,00	
P3 aseos	2				2,00	
P2 aseos	2				2,00	
P1 aseos	2				2,00	
PBaja aseos	2				2,00	
P Sótano aseos	3				3,00	
					20,00	20,00
		Total ud .....:	**20,00**	**18,46**		**369,20**

2.3.5 Ud Punto de agua fría de DN 16 (1/2") en interior de vivienda con tubería de polibutileno, PB, UNE-EN ISO 15876, Terrain o equivalente, de e=1,8 mm, incluso p.p. de piezas especiales y pequeño material, apertura y sellado de rozas. Instalado y probado. Según C.T.E. DB HS-4, Decreto 134/2011 Consejería de Industria y UNE-ENV 12108.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
Lavamanos Adaptado.	1	1,00			1,00	
Urinario.	1	1,00			1,00	
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
Office.	1	1,00			1,00	
					9,00	9,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
Lavamanos Adaptado.	1	1,00			1,00	
Urinario.	1	1,00			1,00	
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
Office.	1	1,00			1,00	

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				9,00	9,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
Lavamanos Adaptado.	1	1,00			1,00	
Urinario.	1	1,00			1,00	
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
Office.	1	1,00			1,00	
					9,00	9,00
					27,00	27,00
			Total ud .....:	**27,00**	**35,49**	**958,23**

2.3.6 M Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 32 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Lavamanos.	2	1,50			3,00	
Lavamanos Adaptado.	1	1,50			1,50	
Office.	1	1,50			1,50	
					6,00	6,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Lavamanos.	2	1,50			3,00	
Lavamanos Adaptado.	1	1,50			1,50	
Office.	1	1,50			1,50	
					6,00	6,00
					12,00	12,00
			Total m .....:	**12,00**	**18,27**	**219,24**

2.3.7 M Desagüe de aparato sanitario realizado con tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, de D 40 mm, empotrada o vista, incluso p.p. de sifón individual y piezas especiales, recibida con mortero de cemento y arena. Instalado hasta bajante o colector, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SÓTANO.						
Plato de Ducha.						
Planta PRIMERA. Office						
Planta segunda. Office	1				1,00	
Planta tercera. Office	1				1,00	
					2,00	2,00
			Total m .....:	**2,00**	**19,85**	**39,70**

2.3.8 Ud Manguetón PVC Terrain D 110 acoplado a bajantes, con p.p. de piezas especiales y pequeño material, recibido con mortero de cemento. Instalado, incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00
					12,00	12,00
			Total ud .....:	**12,00**	**43,96**	**527,52**

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
2.3.9	**M**	**Bajante visto o colector suspendido de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 110 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, anclado a fábrica o estructura con abrazadera isofónica, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y registros en encuentros y derivaciones. Instalada incluso ayudas de albañilería, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
GENERAL.						
PLANTA QUINTA.						
Red General.	1	5,00			5,00	
PLANTA TERCERA.						
Red General.	1	5,00			5,00	
PLANTA SEGUNDA.						
Red General.	1	5,00			5,00	
PLANTA PRIMERA.						
Red General.	1	5,00			5,00	
PLANTA BAJA.						
Red General.	1	30,00			30,00	
PLANTA SÓTANO.						
Red General.	1	5,00			5,00	
					55,00	55,00

Total m .....: 55,00 29,83 1.640,65

2.3.10	**M**	**Bajante de tubería de PVC-U, clase B, UNE-EN 1329-1, Terrain o equivalente, D 83 mm, e=3,2 mm, reacción al fuego B-s1,d0, incluso p.p. de piezas especiales, pequeño material y sellado con espuma de poliuretano en pasos por forjado. Instalado, según C.T.E. DB HS-5 y UNE-ENV 13801.**

Total m .....: 17,00 20,24 344,08

Total subcapítulo 2.3.- FONTANERÍA / SANEAMIENTO.: 4.867,94

2.4.- ALICATADOS Y PAVIMENTOS.

2.4.1	**M**	**Alicatado de azulejos de gres prensado esmaltado, blanco, brillante, de 20x20 cm, Ballester o equivalente, recibidos con adhesivo cementoso C 2TE S1, con marcado CE, según UNE-EN 12004, incluso enfoscado maestreado raspado, p.p. de ingletes, cortes, listelo cerámico esmaltado de 2,5x20 cm, Decocer o equivalente, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza, s/NTE RPA-4.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baño 1.	2	3,50		2,50	17,50	
Baño 1.	2	2,15		2,50	10,75	
Baño 1.	2	1,80		2,50	9,00	
Baño 1.	4	1,50		2,50	15,00	
Baño 1.	2	1,85		2,50	9,25	
Baño 1.	2	1,10		2,50	5,50	
Baño 2.	1	3,50		2,50	8,75	
Baño 2.	1	0,95		2,50	2,38	
Baño 2.	1	1,40		2,50	3,50	
Baño 2.	1	2,75		2,50	6,88	
Baño 2.	1	2,05		2,50	5,13	
					93,64	93,64

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baño 1.	2	3,50		2,50	17,50	
Baño 1.	2	2,15		2,50	10,75	
Baño 1.	2	1,80		2,50	9,00	
Baño 1.	4	1,50		2,50	15,00	
Baño 1.	2	1,85		2,50	9,25	
Baño 1.	2	1,10		2,50	5,50	
Baño 2.	1	3,50		2,50	8,75	
Baño 2.	1	0,95		2,50	2,38	
Baño 2.	1	1,40		2,50	3,50	
Baño 2.	1	2,75		2,50	6,88	
Baño 2.	1	2,05		2,50	5,13	
					93,64	93,64

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						

Presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción				Medición	Precio	Importe
Baño 1.			2	4,65		2,50	23,25	
Baño 1.			4	1,95		2,50	19,50	
Baño 1.			2	1,60		2,50	8,00	
Baño 2.			1	4,85		2,50	12,13	
Baño 2.			1	4,55		2,50	11,38	
Baño 2.			2	1,10		2,50	5,50	
Baño 2.			2	2,55		2,50	12,75	
Baño 2.			1	1,45		2,50	3,63	
							96,14	96,14
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
							283,42	283,42
		Total m .....:				**283,42**	**36,05**	**10.217,29**

2.4.2 M Pavimento de gres porcelánico extruído, grupo AI, (absorción de agua E <=3%) según UNE-EN-14411, clase 3 según UNE-ENV 12633 y C.T.E. DB SUA-1, ARENA GRAIN, Venatto o equivalente, de 40X60 cm, recibido con adhesivo cementoso, con marcado CE según UNE-EN 12004, incluso atezado de hormigón aligerado de 13 cm de espesor medio, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Baños.	1	20,00			20,00	
Oficce.	1	18,00			18,00	
					38,00	38,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Baños.	1	20,00			20,00	
Oficce.	1	18,00			18,00	
					38,00	38,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Baños.	1	20,00			20,00	
Oficce.	1	18,00			18,00	
PLANTA CERO						
Baños.	1	20,00			20,00	
					58,00	58,00
					134,00	134,00
Total m .....:				**134,00**	**56,86**	**7.619,24**

2.4.3 M Remate de pavimento realizada con piezas cerámicas de gres extruído natural, de 19x16x25 cm, Sologres o equivalente, recibidas con mortero de cemento cola, en las zonas donde se ha eliminado los tabiques, incluso preparación del soporte con revestimiento elástico impermeable, 222 LANKOIMPER o equivalente, p.p. de cortes, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SÓTANO.						
Tabiquería.	1	3,60			3,60	
Tabiquería.	1	0,90			0,90	
Tabiquería.	1	3,05			3,05	
Tabiquería.	1	3,35			3,35	
Tabiquería.	1	1,65			1,65	
Tabiquería.	1	2,45			2,45	
					15,00	15,00
Total m .....:				**15,00**	**30,72**	**460,80**

2.4.4 M Pavimento de gres prensado esmaltado, grupo BIIa (absorción de agua 3%<E<=6%) según UNE-EN-14411, clase 1 según UNE-ENV 12633 y C.T.E. DB SUA-1, serie Asturias, Marazzi o equivalente, de 33x33 cm, recibido con adhesivo cementoso, con marcado CE según UNE-EN 12004, incluso atezado de hormigón aligerado de 13 cm de espesor medio, p.p. de rodapié del mismo material, rejuntado con mortero preparado flexible y limpieza.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Totalidad Planta.	1	510,00			510,00	
PLANTA CERO						
Baños.	1	483,35			483,35	
PLANTA PRIMERA						

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Baños.		1 510,00		510,00	
PLANTA SEGUNDA.					
Totalidad Planta.		1 510,00		510,00	
				2.013,35	2.013,35
		Total m .....:	**2.013,35**	**38,81**	**78.138,11**
		Total subcapítulo 2.4.- ALICATADOS Y PAVIMENTOS.:			***96.435,44***

2.5.- APARATOS SANITARIOS.

2.5.1 Ud Lavabo con pedestal de porcelana vitrificada Nila GALA o equivalente, color blanco 60 cm, incluso elementos de fijación, válvula de desagüe, flexible con llave de escuadra, sin sifón, con grifería monomando de lavabo Cabel2 Teka o equivalente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00
					6,00	6,00
		Total ud .....:		**6,00**	**113,12**	**678,72**

2.5.2 Ud Lavabo mural ergonómico de porcelana vitrificada, para personas con movilidad reducida, CAPIMORA o equivalente, color blanco, de 65 cm, incluso i/soporte fijo, sifón flexible, válvula de desagüe, flexibles con llaves de escuadra. Instalado, con grifería monomando gerontológica de lavabo p/PMR, cromada, CAPIMORA o equivalente.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Lavamanos Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Lavamanos Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Lavamanos Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					3,00	3,00
		Total ud .....:		**3,00**	**337,33**	**1.011,99**

2.5.3 Ud Inodoro de porcelana vitrificada de tanque bajo, Elia GALA o equivalente, color blanco, incluso tanque y tapa, asiento con tapa ABS, mecanismo de descarga, juego de fijación y codo de evacuación, llave de escuadra y latiguillo flexible, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, instalado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
					3,00	3,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
					3,00	3,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
					3,00	3,00
					9,00	9,00
		Total ud .....:		**9,00**	**136,71**	**1.230,39**

2.5.4 Ud Inodoro cerámico p/personas con movilidad reducida de 71,5x36x48 cm, con cisterna de tanque bajo, Blue GALA o equivalente, color blanco, incluso elementos de fijación y codo de

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		evacuación, mecanismo, asiento y tapa, flexible con llave de escuadra, incluso sellado con silicona, instalado y funcionando.			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					3,00	3,00

Total ud .....: 3,00 406,46 1.219,38

2.5.5 Ud Urinario mural de porcelana vitrificada, blanco, Easy GALA o equivalente, de 34,5x26,5, con rociador integral, sifón incorporado, dotado de manguito de alimentación, tapón de limpieza y codos de enlace y de desagüe, instalado con grifo temporizadop de 1/2", para urinario, Presto 12 A o equivalente, incluso tubo de enlace y llave de escuadra, funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Urinario.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Urinario.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Urinario.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					3,00	3,00

Total ud .....: 3,00 124,68 374,04

2.5.6 Ud Fregadero acrílico, para encastrar, de 85x44 cm, de 1 seno y 1 escurridor, color beige, Franke o equivalente, con grifería mezcladora monomando, cromada, Cisal Futurity o equivalente, incluso válvula de desagüe y sifón de D 40 mm, llaves de escuadra y latiguillos flexibles, instalado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Office.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Office.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA.						
Office.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					3,00	3,00

Total ud .....: 3,00 259,57 778,71

2.5.7 Ud Dosificador de jabón de 1,1 l de capacidad, de ABS fumé, Mediclinics o equivalente, colocado, incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
					2,00	2,00

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA								
Lavamanos.			1	2,00			2,00	
							2,00	2,00
							6,00	6,00
					Total ud .....:		**33,65**	**201,90**

2.5.8 Ud Portarrollos higiénico industrial pequeño, 220x215x125 mm, acero inoxidable, de CAPIMORA o equivalente, incluso elementos de fijación. Colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					4,00	4,00
					12,00	12,00
				Total ud .....:	**47,28**	**567,36**

2.5.9 Ud Secadora de manos por aire caliente, con carcasa de aluminio acabado en blanco, y sensor electrónico, Mediclinics o equivalente, colocada incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
PLANTA PRIMERA						
Inodoro.	1	3,00			3,00	
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
PLANTA SEGUNDA.						
Lavamanos.	1	2,00			2,00	
					8,00	8,00
				Total ud .....:	**156,50**	**1.252,00**

2.5.10 Ud Espejo reclinable-regulable marco inoxidable para personas de movilidad reducida 500x700 mm en cristal de seguridad, de CAPIMORA o equivalente, incluso elementos de fijación. Colocado.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Espejo.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Espejo.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Espejo.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					3,00	3,00
				Total ud .....:	**165,72**	**497,16**

2.5.11 Ud Asiento abatible al suelo acero inoxidable, para personas de movildad reducida, con lamas de aluminio 420x420 mm, de CAPIMORA o equivalente, colocado, incluso elementos de fijación.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
PLANTA SEGUNDA.					
Inodoro Adaptado.	1	1,00		1,00	
				1,00	1,00

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Inodoro Adaptado.	1	1,00			1,00	
					1,00	1,00
					3,00	3,00

Total ud .....: 3,00 162,02 486,06

Total subcapítulo 2.5.- APARATOS SANITARIOS.: 8.297,71

2.6.- PINTURAS.

2.6.1 M Pintura plástica ecológica para interior/exterior, acabado mate, sin olor residual, Ecoplast de PALCANARIAS o equivalente, con certificado Aenor medio ambiente por su bajo contenido en compuestos orgánicos volátiles y otros requisitos exigidos, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, color blanco.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
TAPIADOS.						
PLANTA SEXTA.						
Tapiado Interio Ventana (+0,20).	1	1,16		1,40	1,62	
PLANTA QUINTA.						
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).	1	2,66		1,60	4,26	
PLANTA CUARTA.						
Tapiado Interio Ventana (+0,20).	1	2,55		1,60	4,08	
PLANTA TERCERA.						
Distribución.	2	2,95		2,70	15,93	
Distribución.	2	7,55		2,70	40,77	
Distribución.	2	3,65		2,70	19,71	
Distribución.	2	5,50		2,70	29,70	
Distribución.	2	6,06		2,70	32,72	
Distribución.	2	6,90		2,70	37,26	
Distribución.	12	5,45		2,70	176,58	
Distribución.	4	5,85		2,70	63,18	
Distribución.	2	4,40		2,70	23,76	
Distribución.	2	3,85		2,70	20,79	
					470,36	470,36

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Distribución.	2	2,70		2,70	14,58	
Distribución.	2	12,60		2,70	68,04	
Distribución.	2	6,90		2,70	37,26	
Distribución.	12	5,45		2,70	176,58	
Distribución.	2	4,35		2,70	23,49	
Distribución.	2	3,90		2,70	21,06	
Distribución.	2	4,40		2,70	23,76	
Distribución.	2	3,45		2,70	18,63	
					383,40	383,40

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA						
Distribución.	2	2,95		2,70	15,93	
Distribución.	2	7,55		2,70	40,77	
Distribución.	2	3,65		2,70	19,71	
Distribución.	2	5,50		2,70	29,70	
Distribución.	2	6,06		2,70	32,72	
Distribución.	2	6,90		2,70	37,26	
Distribución.	12	5,45		2,70	176,58	
Distribución.	4	5,85		2,70	63,18	
Distribución.	2	4,40		2,70	23,76	
PLANTA SEXTA.						
Tapiado Interio Ventana	1	1,16		1,40	1,62	

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
(+0,20).					
				441,23	441,23
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA QUINTA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 2,66 1,60		4,26	
				4,26	4,26
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA CUARTA.					
Tapiado Interio Ventana (+0,20).		1 2,55 1,60		4,08	
				4,08	4,08
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.					
Zona Baños.		1 10,00 2,70		27,00	
				27,00	27,00
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.					
Zona Baños.		1 19,00 2,70		51,30	
				51,30	51,30
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA PRIMERA					
Zona Baños.		1 10,00 2,70		27,00	
				27,00	27,00
				1.408,63	1.408,63
		Total m .....:	**1.408,63**	**4,37**	**6.155,71**
2.6.2	**M**	**Pintura plástica satinada de gran lavabilidad para interior o exterior, Palcril de PALCANARIAS o equivalente, i/imprimación, lijado y empaste, acabado a 2 manos, color blanco.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
PLANTA SEXTA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 1,16 1,40		1,62	
PLANTA QUINTA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 2,66 1,60		4,26	
PLANTA CUARTA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 2,55 1,60		4,08	
PLANTA TERCERA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 2,55 1,05		2,68	
PLANTA SEGUNDA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 2,55 1,05		2,68	
PLANTA PRIMERA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 2,55 1,05		2,68	
PLANTA BAJA.					
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 1,25 1,05		1,31	
Tapiado Exterior Ventana (+0,20).		1 0,55 1,05		0,58	
Tapiado Exterior Puerta (+0,20).		1 0,90 2,30		2,07	
				21,96	21,96
		Total m .....:	**21,96**	**4,82**	**105,85**
				Total subcapítulo 2.6.- PINTURAS.:	***6.261,56***
2.7.- CARPINTERÍA.					
2.7.1	**M**	**Puerta interior formada por hoja prefabricada de dimensiones máximas 2.5x0.925 m forrada a dos caras con tablero de alta densidad Trespa Athlon Quartz o equivalente, color a elegir, con bastidor interior perimetral de madera de morera y relleno con placa rígida de espuma de poliestireno extrusionado Wallmate o equivalente, incluso cerco y tapajuntas de morera y herrajes de colgar y seguridad de acero inoxidable, ajuste y colocación.**			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal

Nº	Ud	Descripción			Medición	Precio	Importe
PLANTA TERCERA.							
Puertas.		14	0,80	2,10		23,52	
Puertas.		3	0,70	2,10		4,41	
PLANTA SEGUNDA.							
Puertas.		14	0,80	2,10		23,52	
PLANTA PRIMERA							
Puertas.		14	0,80	2,10		23,52	
Puertas.		3	0,70	2,10		4,41	
Puertas.		3	0,70	2,10		4,41	
						83,79	83,79
				Total m .....:	**83,79**	**274,40**	**22.991,98**

2.7.2 M . Suministro y colocación de vidrio laminado 6+6 incluidos perfiles de fijación, en dos de los lados y superiormente tipo canal en U 20x10 mm, y dos pletinas empotradas en marco de madera en lado opuesto de 40x2 mm todo ello en acero inoxidable brillo mate y entrega siliconada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA TERCERA.						
Mampara.	2	6,00	2,60		31,20	
Mampara.	1	3,10	2,60		8,06	
					39,26	39,26
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Mampara.	2	6,00	2,60		31,20	
Mampara.	1	3,10	2,60		8,06	
					39,26	39,26
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
PLANTA SEGUNDA.						
Mampara.	2	6,00	2,60		31,20	
Mampara.	1	3,10	2,60		8,06	
					39,26	39,26
					117,78	117,78
				Total m . .....:	**117,78**	**161,13**	**18.977,89**

2.7.3 Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de dos hojas de 63 mm de espesor, 1900x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso ambas hojas provistas de cierrapuertas para uso frecuente, selector de cierre para asegurar el adecuado cerrado de las puertas, mirilla circular homologada de 360 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

Total Ud .....:	**5,00**	**1.692,50**	**8.462,50**

2.7.4 Ud Suministro y colocación de puerta cortafuegos pivotante homologada, EI2 60-C5, de una hoja de 63 mm de espesor, 800x2000 mm de luz y altura de paso, acabado lacado en color blanco formada por dos chapas de acero galvanizado de 0,8 mm de espesor, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia de lana de roca de alta densidad y placas de cartón yeso, sobre cerco de acero galvanizado de 1,5 mm de espesor con junta intumescente y garras de anclaje a obra, incluso cierrapuertas para uso moderado, mirilla circular homologada de 200 mm de diámetro con vidrio cortafuegos EI2 60. Elaborada en taller, con ajuste y fijación en obra. Totalmente montada y probada.
Incluye: Marcado de puntos de fijación y aplomado del cerco. Fijación del cerco al paramento. Sellado de juntas perimetrales. Colocación de la hoja. Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según documentación gráfica de Proyecto.

Total Ud .....:	**2,00**	**586,49**	**1.172,98**
		Total subcapítulo 2.7.- CARPINTERÍA.:	***51.605,35***
		Total presupuesto parcial nº 2 OBRA CIVIL :	**249.429,57**

Presupuesto parcial nº 3 GESTION DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
3.1	**M**	**Clasificación a pie de obra de residuos de construcción o demolición en fracciones según Real Decreto 105/2008, con medios manuales.**			

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Totalidad de la obra.	1	105,00			105,00	
					105,00	105,00
			Total m .....:	**105,00**	**14,88**	**1.562,40**

3.2	**M**	**Transporte de residuos a instalación autorizada de gestión de residuos (Consejería de Medio Ambiente), con camión de 15 t, con un recorrido hasta 20 km.**				

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Totalidad de la obra.	1	105,00			105,00	
					105,00	105,00
			Total m .....:	**105,00**	**10,49**	**1.101,45**

Total presupuesto parcial nº 3 GESTION DE RESIDUOS : 2.663,85

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	Ud	Equipamiento de seguridad y salud según estudio de seguridad y salud, en documento adjunto a este proyecto.			
		Total ud .....:	1,00	5.414,33	5.414,33
		Total presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD :			**5.414,33**

Presupuesto de ejecución material

1 INSTALACIONES		**586.960,20**
1.1.- ELÉCTRICAS		298.603,14
1.1.1.- Cajas generales de protección y equipo de medida		690,17
1.1.2.- Líneas generales de alimentación y Derivación Individual		6.914,10
1.1.3.- Centralización de contadores y Cuadros		76.145,86
1.1.4.- Lineas de alimentación		14.885,12
1.1.5.- Instalaciones interiores		102.250,45
1.1.6.- Iluminación		75.212,15
1.1.6.1.- Interior		75.212,15
1.1.7.- Varios		6.687,71
1.1.8.- Grupo Electrógeno		15.817,58
1.2.- PCI		36.035,50
1.3.- AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION		252.321,56
2 OBRA CIVIL		**249.429,57**
2.1.- DEMOLICIONES.		9.945,75
2.2.- ALBAÑILERÍA.		72.015,82
2.3.- FONTANERÍA / SANEAMIENTO.		4.867,94
2.4.- ALICATADOS Y PAVIMENTOS.		96.435,44
2.5.- APARATOS SANITARIOS.		8.297,71
2.6.- PINTURAS.		6.261,56
2.7.- CARPINTERÍA.		51.605,35
3 GESTION DE RESIDUOS		**2.663,85**
4 SEGURIDAD Y SALUD		**5.414,33**
	Total .....:	**844.467,95**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015

INGENIERO INDUSTRIAL

Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

Proyecto: Medición edificio "Cristal"

Capítulo	Importe
Capítulo 1 INSTALACIONES	586.960,20
Capítulo 1.1 ELÉCTRICAS	298.603,14
Capítulo 1.1.1 Cajas generales de protección y equipo de medida	690,17
Capítulo 1.1.2 Líneas generales de alimentación y Derivación Individual	6.914,10
Capítulo 1.1.3 Centralización de contadores y Cuadros	76.145,86
Capítulo 1.1.4 Lineas de alimentación	14.885,12
Capítulo 1.1.5 Instalaciones interiores	102.250,45
Capítulo 1.1.6 Iluminación	75.212,15
Capítulo 1.1.6.1 Interior	75.212,15
Capítulo 1.1.7 Varios	6.687,71
Capítulo 1.1.8 Grupo Electrógeno	15.817,58
Capítulo 1.2 PCI	36.035,50
Capítulo 1.3 AIRE ACONDICIONADO Y VENTILACION	252.321,56
Capítulo 2 OBRA CIVIL	249.429,57
Capítulo 2.1 DEMOLICIONES.	9.945,75
Capítulo 2.2 ALBAÑILERÍA.	72.015,82
Capítulo 2.3 FONTANERÍA / SANEAMIENTO.	4.867,94
Capítulo 2.4 ALICATADOS Y PAVIMENTOS.	96.435,44
Capítulo 2.5 APARATOS SANITARIOS.	8.297,71
Capítulo 2.6 PINTURAS.	6.261,56
Capítulo 2.7 CARPINTERÍA.	51.605,35
Capítulo 3 GESTION DE RESIDUOS	2.663,85
Capítulo 4 SEGURIDAD Y SALUD	5.414,33
Presupuesto de ejecución material	844.467,95
13% de gastos generales	109.780,83
6% de beneficio industrial	50.668,08
Suma	1.004.916,86
7% IGIC	70.344,18
Presupuesto de ejecución por contrata	1.075.261,04

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de UN MILLÓN SETENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS.

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015
INGENIERO INDUSTRIAL

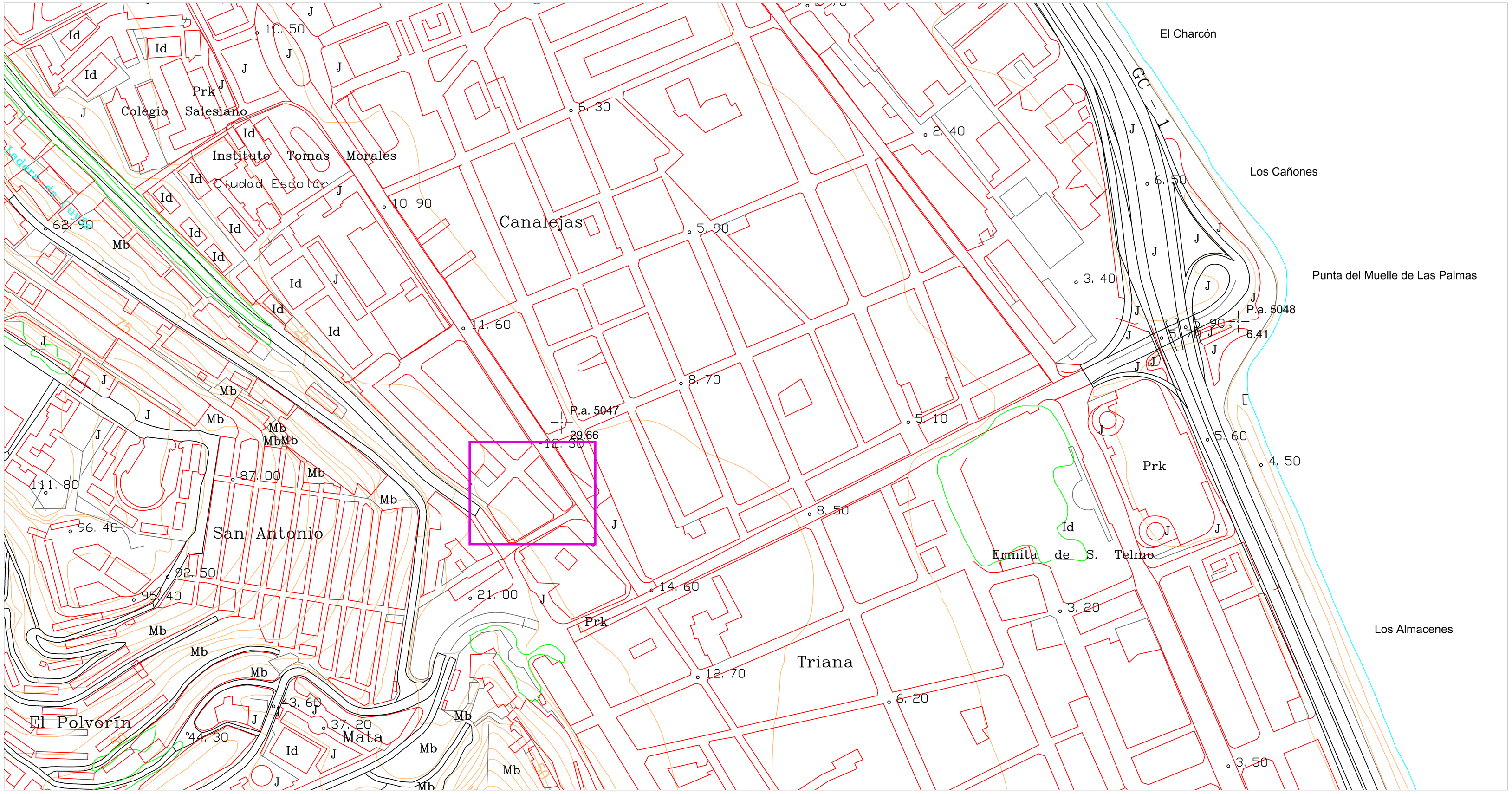
Agustín Juárez Navarro
Colegiado nº713

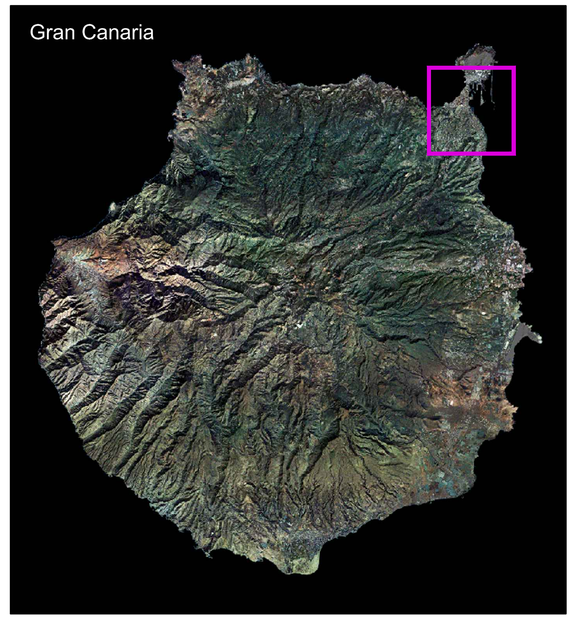
Antonio Vera de Cominges Rodríguez
Colegiado nº1088

León y Castillo 89 2C
35004 Las Palmas de G.C.
t 928 241 012
m 654 203 885
f 928 241 442
ajningenieros@gmail.com

PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

PLANOS





PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E: S/E	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	1.1

PLANTA SEMISÓTANO

NÚMERO	SUP. ÚTIL
01	S=16.83m2
02	S= 5.78m2
03	S=16.56m2
04	S=63.82m2
05	S=63.58m2
06	S=13.75m2
07	S=43.01m2
08	S=62.67m2
09	S=23.90m2
10	S=27.99m2
11	S= 1.63m2
12	S=67.29m2
13	S= 3.49m2
14	S= 8.93m2
15	S= 1.84m2
16	S= 3.22m2

Sup. Útil Total= 424.29m2

PLANTA BAJA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
17	S=28.66m2
18	S=14.87m2
19	S=64.07m2
20	S=55.47m2
21	S=12.75m2
22	S=44.28m2
23	S=18.02m2
24	S=17.46m2
25	S=76.98m2
26	S=29.12m2
27	S=96.73m2
28	S=13.28m2
29	S= 5.60m2
30	S= 6.06m2

Sup. Útil Total= 483.35m2

PLANTA PRIMERA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
31	S=39.21m2
32	S=14.68m2
33	S=203.96m2
34	S=14.94m2
35	S=30.19m2
36	S=25.28m2
37	S=26.51m2
38	S= 9.73m2
39	S=28.94m2
40	S= 9.11m2
41	S= 2.83m2
42	S=44.94m2
43	S=15.44m2
44	S= 6.13m2
45	S= 9.01m2
46	S=10.65m2
47	S= 3.43m2
48	S=25.29m2
49	S=15.88m2

Sup. Útil Total=536.15m2

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

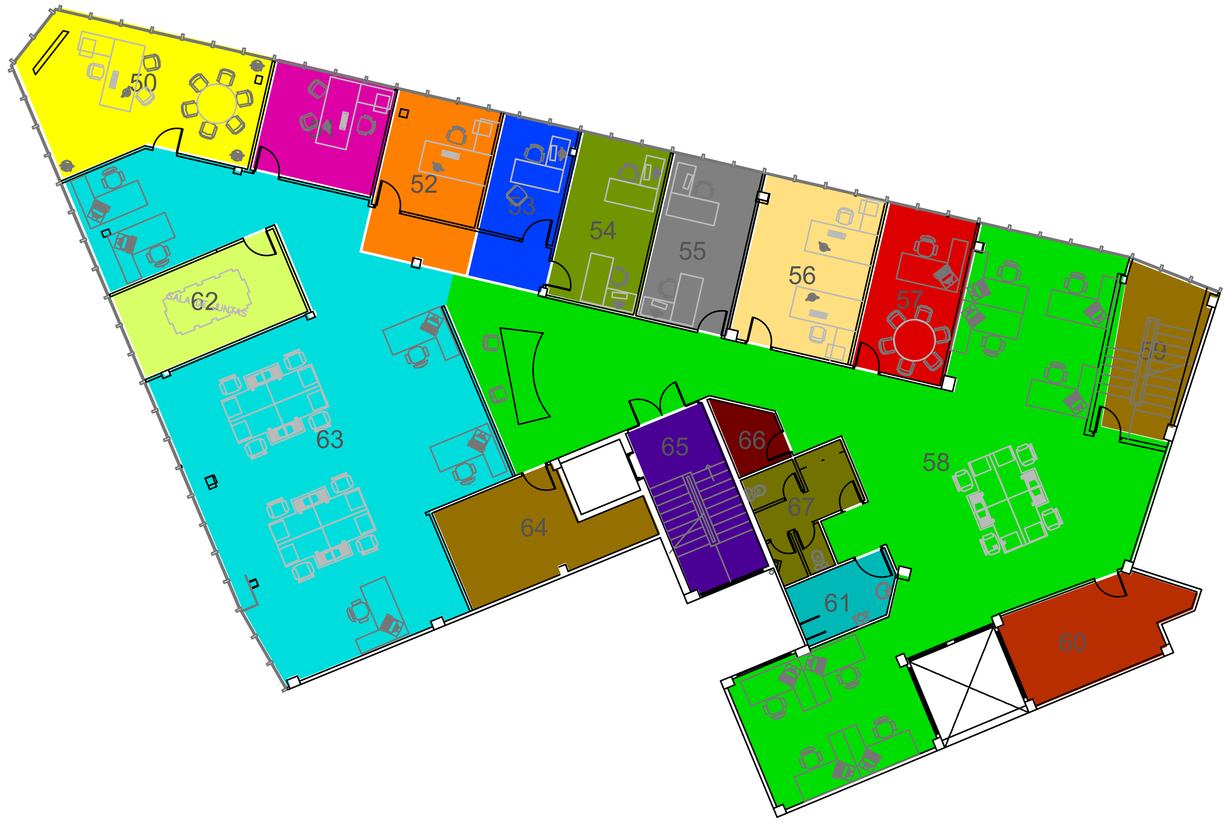
ESCALA:
A2, E:1/200

DESIGNACION DEL PLANO:
DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
PLANTA SEMISÓTANO, BAJA
Y PRIMERA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

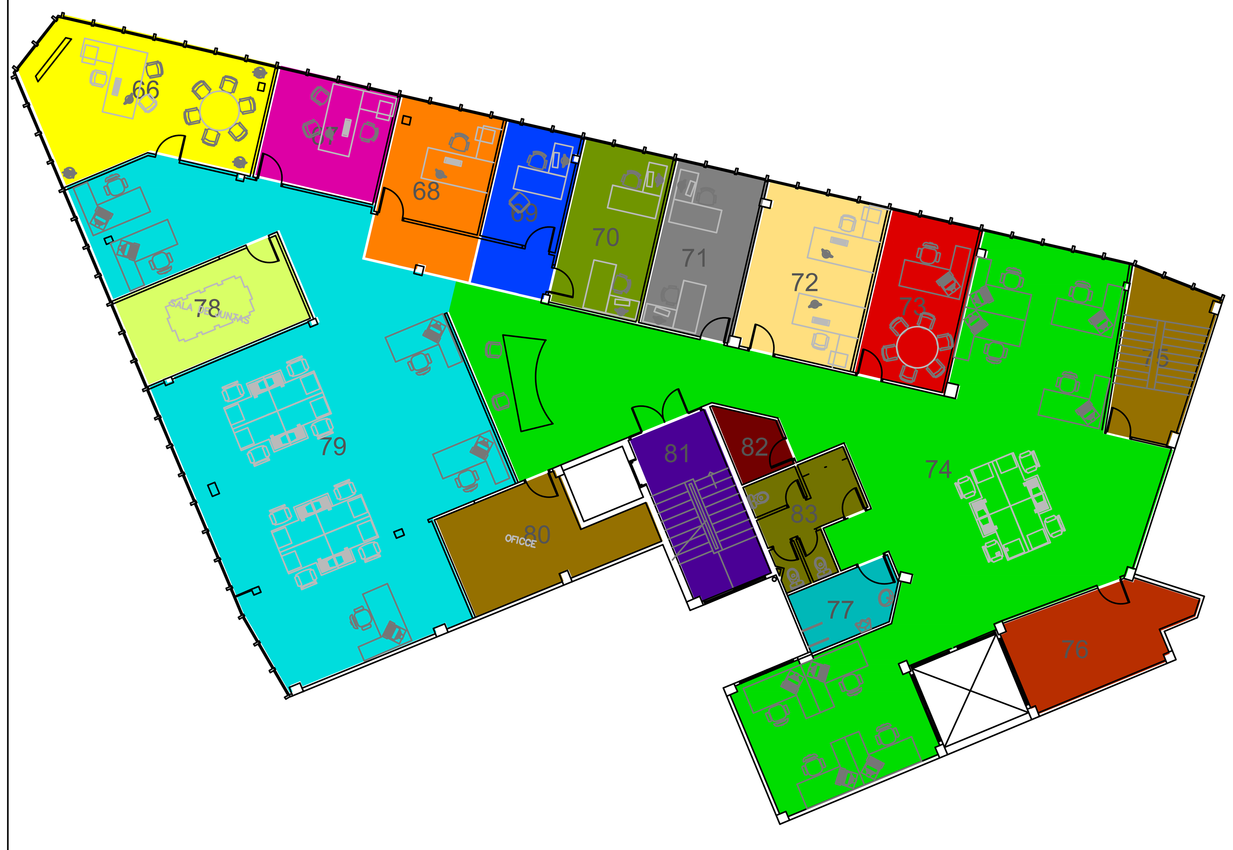
PLANO Nº:
2.1



PLANTA SEGUNDA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
50	S=31.34m2
51	S=14.63m2
52	S=18.77m2
53	S=13.65m2
54	S=16.25m2
55	S=16.26m2
56	S=21.71m2
57	S=16.26m2
58	S=161.25m2
59	S=13.62m2
60	S=16.33m2
61	S= 6.74m2
62	S=16.89m2
63	S=128.13m2
64	S=17.74m2
65	S=15.30m2
66	S= 3.96m2
67	S=10.41m2

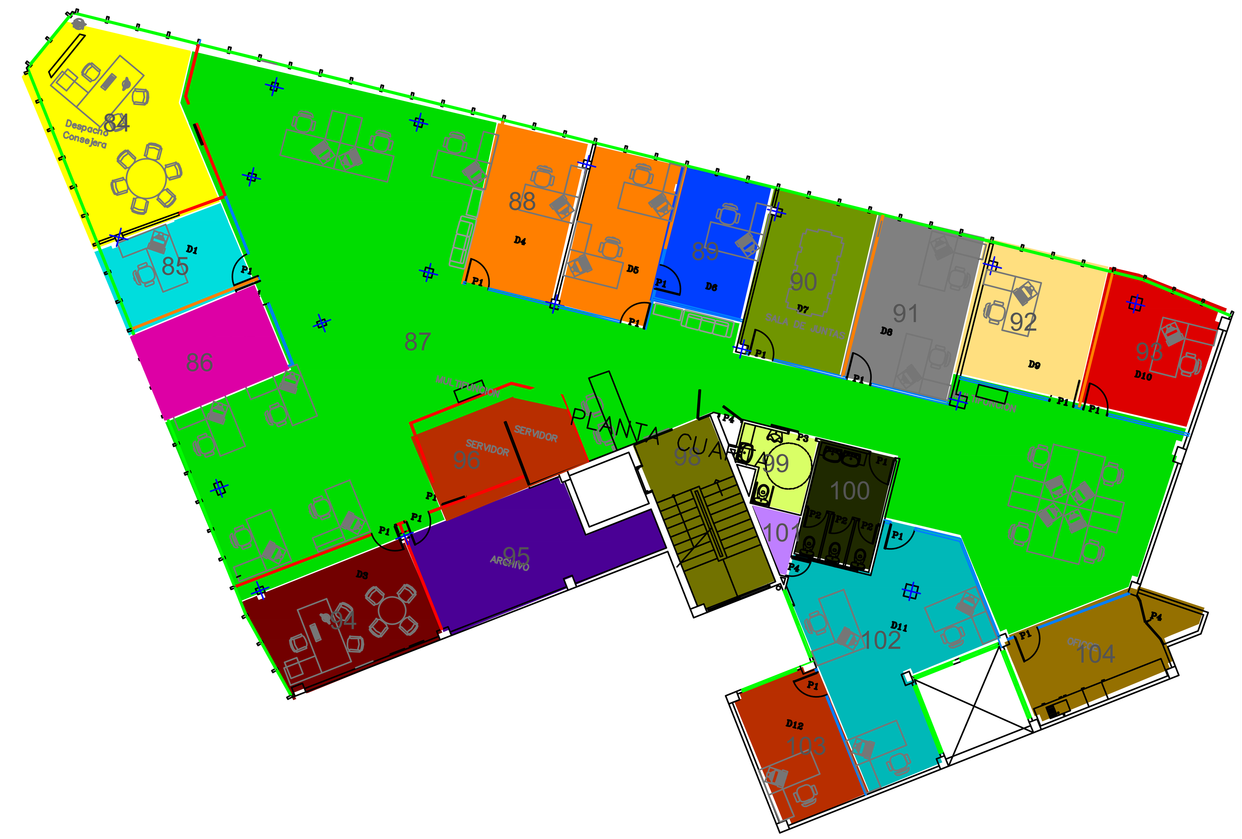
Sup. Útil Total= 539.24m2



PLANTA TERCERA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
66	S=31.34m2
67	S=14.63m2
68	S=18.77m2
69	S=13.65m2
70	S=16.25m2
71	S=16.26m2
72	S=21.71m2
73	S=16.26m2
74	S=161.25m2
75	S=13.62m2
76	S=16.33m2
77	S= 6.74m2
78	S=16.89m2
79	S=128.13m2
80	S=17.74m2
81	S=15.30m2
82	S= 3.96m2
83	S=10.41m2

Sup. Útil Total=539.24m2



PLANTA CUARTA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
84	S=29.96m2
85	S=12.64m2
86	S=13.08m2
87	S=234.37m2
88	S=13.45m2
89	S=13.54m2
90	S=18.82m2
91	S=19.30m2
92	S=18.43m2
93	S=16.46m2
94	S=19.48m2
95	S=22.19m2
96	S= 9.26m2
97	S= 6.49m2
98	S=15.44m2
99	S= 5.24m2
100	S= 9.35m2
101	S= 1.74m2
102	S=33.50m2
103	S=13.27m2
104	S=15.95m2

Sup. Útil Total=541.96m2

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:
Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

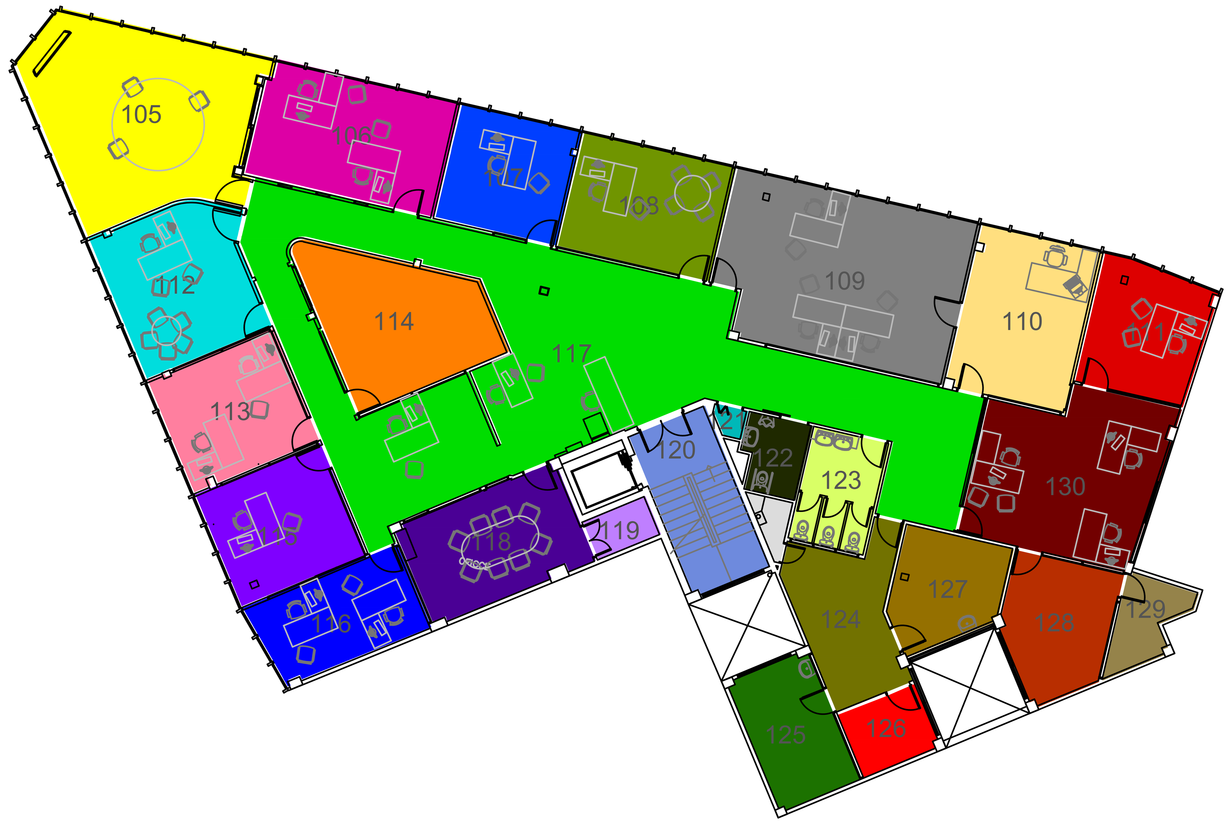
ESCALA:
A2, E:1/200

DESIGNACION DEL PLANO:
DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
PLANTA SEGUNDA, TERCERA
Y CUARTA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

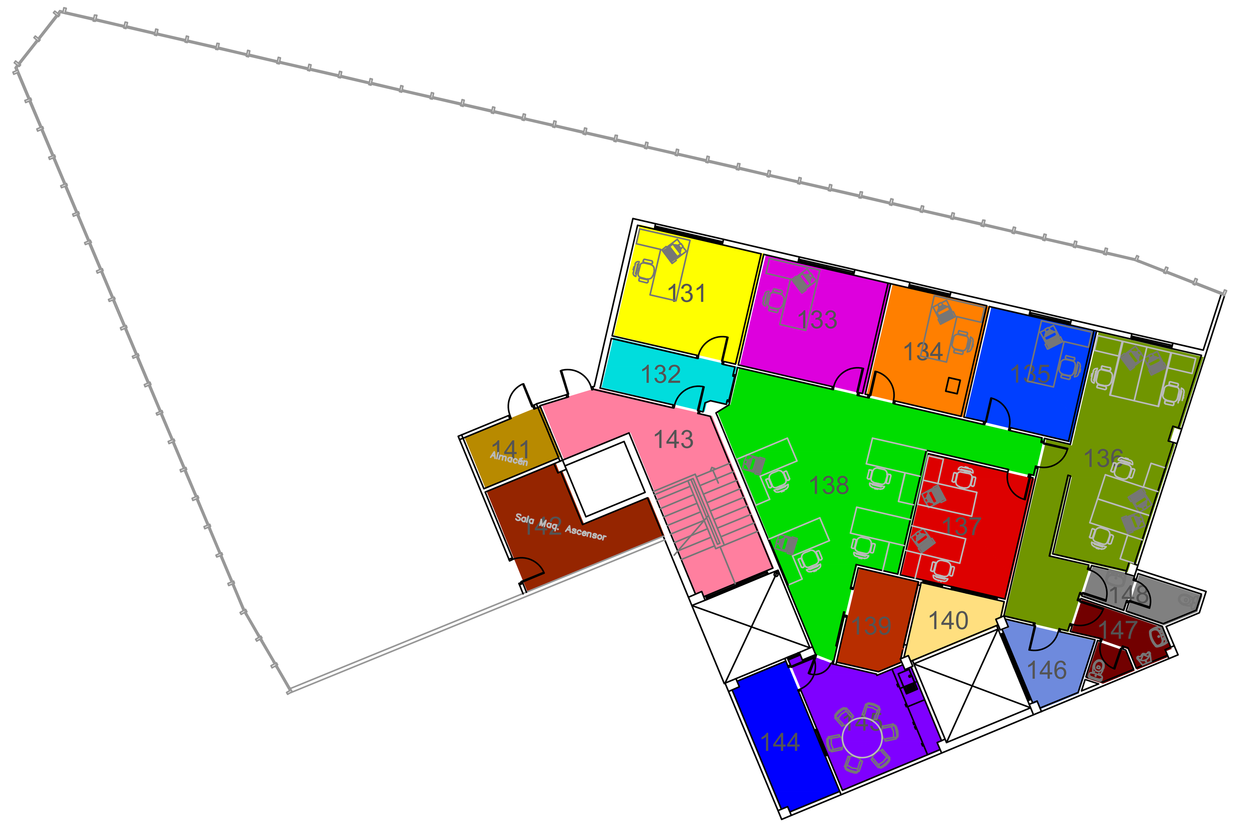
PLANO Nº:
2.2



PLANTA QUINTA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
105	S=40.20m2
106	S=23.97m2
107	S=15.33m2
108	S=19.28m2
109	S=41.91m2
110	S=21.42m2
111	S=15.55m2
112	S=21.67m2
113	S=17.19m2
114	S=23.07m2
115	S=17.27m2
116	S=15.06m2
117	S=110.10m2
118	S=19.53m2
119	S= 2.92m2
120	S=14.98m2
121	S= 0.83m2
122	S= 4.68m2
123	S= 9.32m2
124	S=15.69m2
125	S=12.85m2
126	S= 5.97m2
127	S=11.97m2
128	S=14.29m2
129	S= 5.45m2
130	S=30.21m2

Suo. Útil Total=530.71m2



PLANTA SEXTA

NÚMERO	SUP. ÚTIL
131	S=15.28m2
132	S= 6.58m2
133	S=15.39m2
134	S=11.87m2
135	S=12.95m2
136	S=31.49m2
137	S=14.17m2
138	S=41.86m2
139	S= 6.23m2
140	S= 4.83m2
141	S= 4.69m2
142	S=11.97m2
143	S=20.88m2
144	S= 9.01m2
145	S=13.14m2
146	S= 5.28m2
147	S= 4.80m2
148	S= 4.10m2

Sup. Útil Total= 234.52m2

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

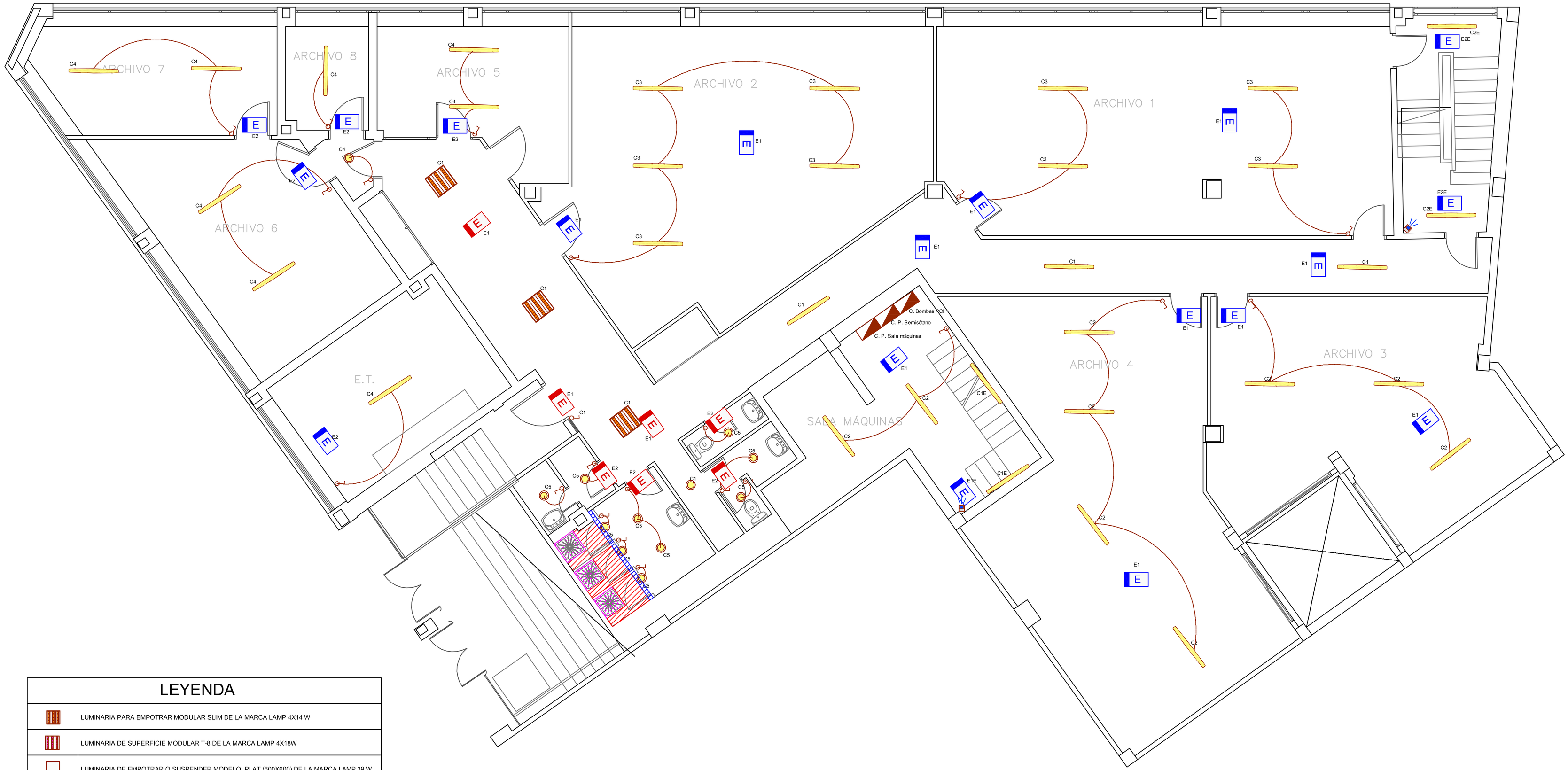
ESCALA:
A2, E:1/200

DESIGNACION DEL PLANO:
DISTRIBUCIÓN Y SUPERFICIES
PLANTA QUINTA Y SEXTA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

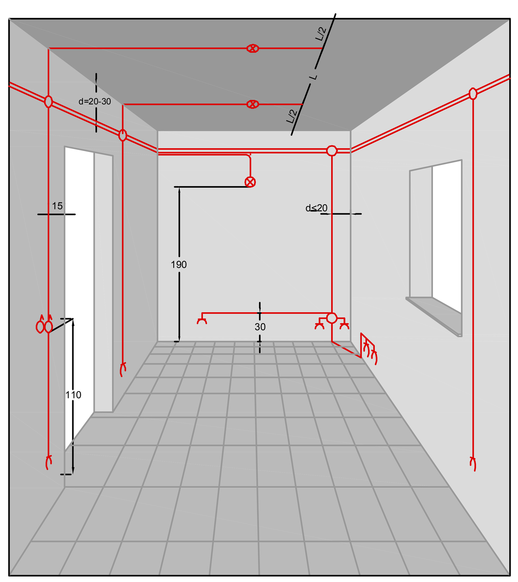
AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

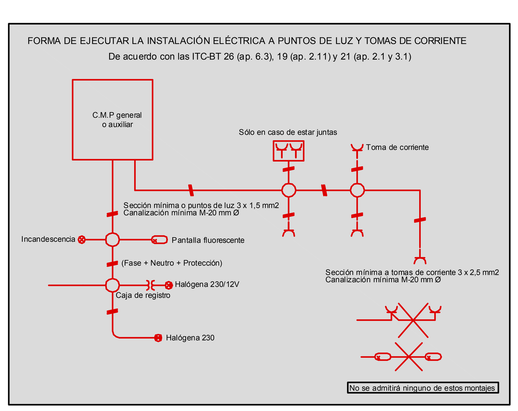
PLANO Nº:
2.3

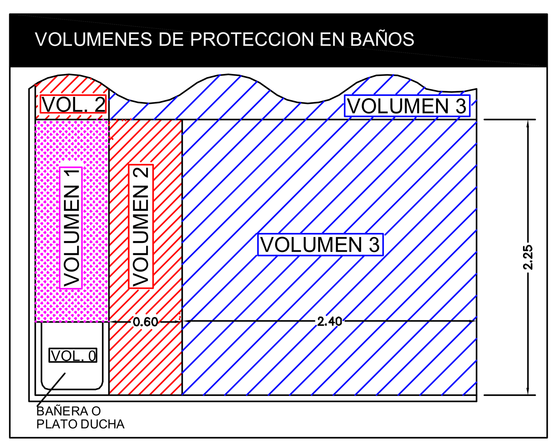


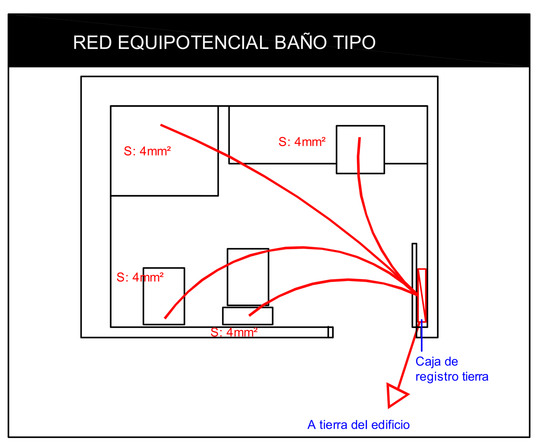
LEYENDA

	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN

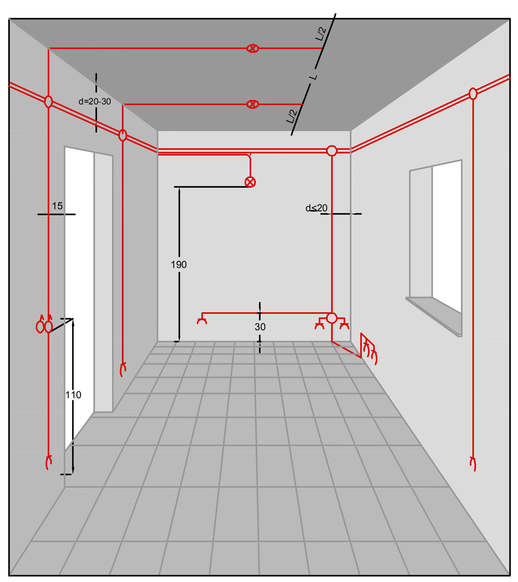


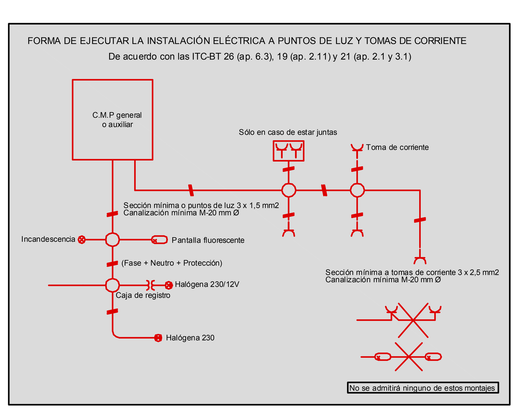


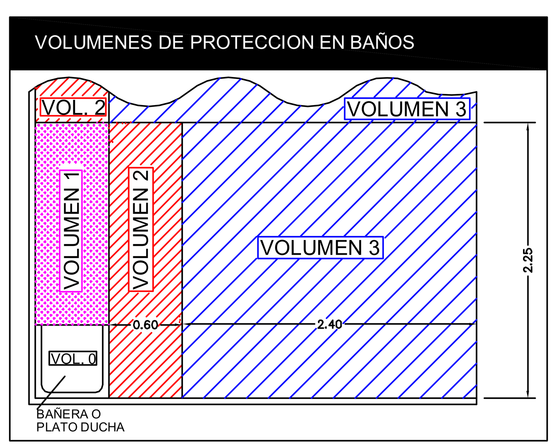


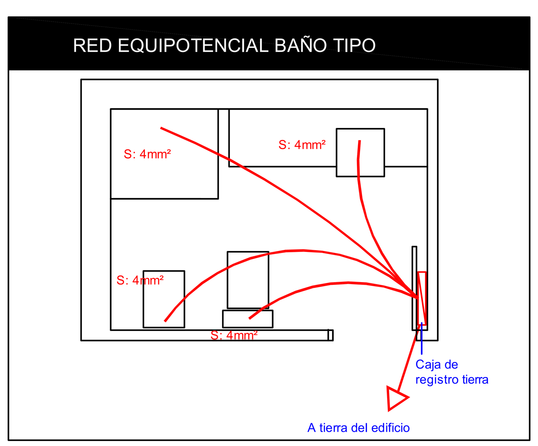


PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA SEMISÓTANO INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.1









LEYENDA

	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

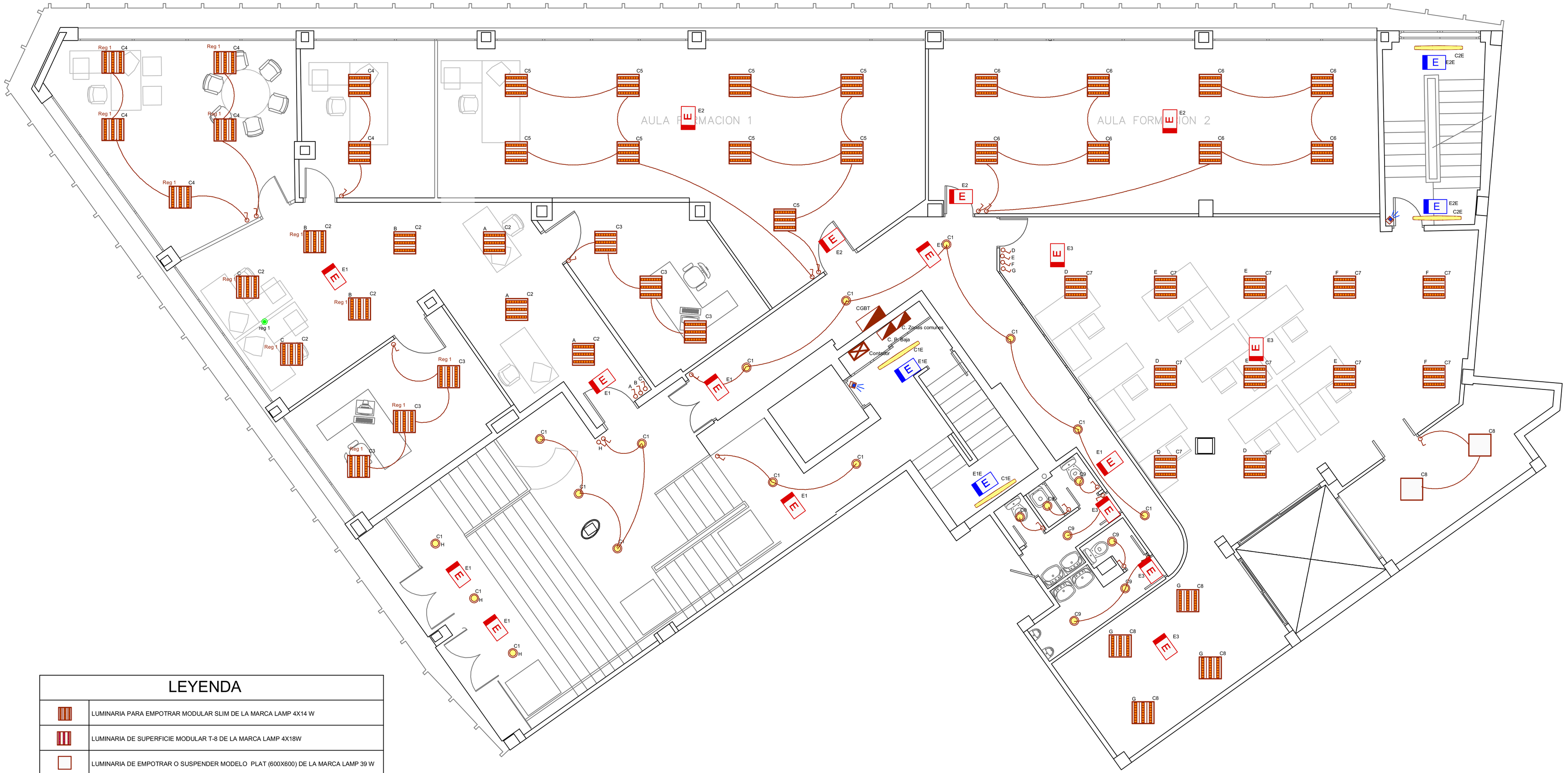
ESCALA:
A2, E:1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
PLANTA SEMISÓTANO
INST. FUERZA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

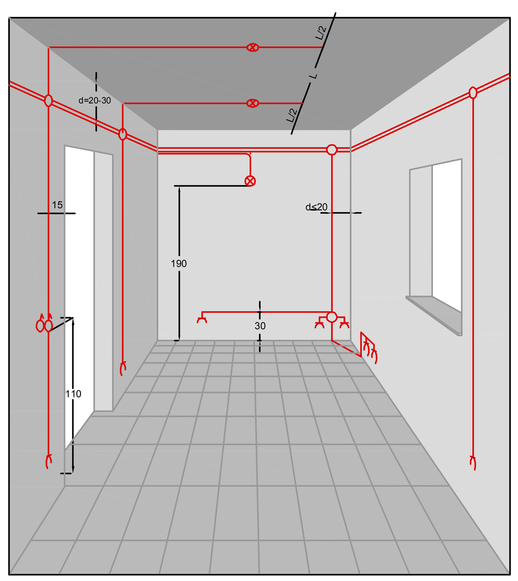
AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

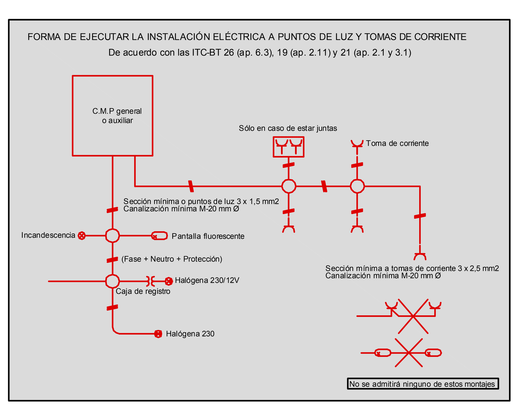
PLANO Nº:
3.2



LEYENDA

	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN

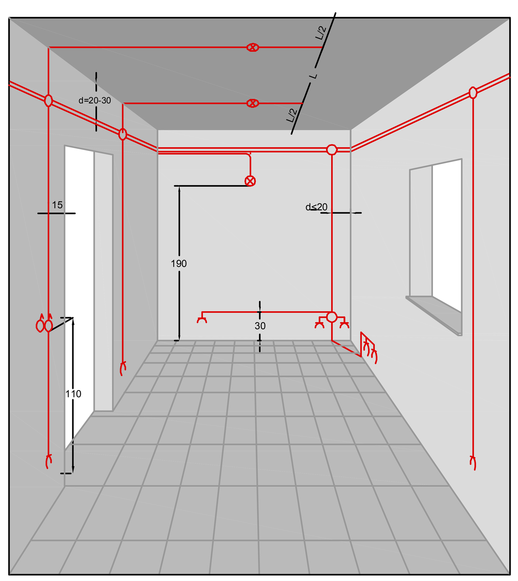


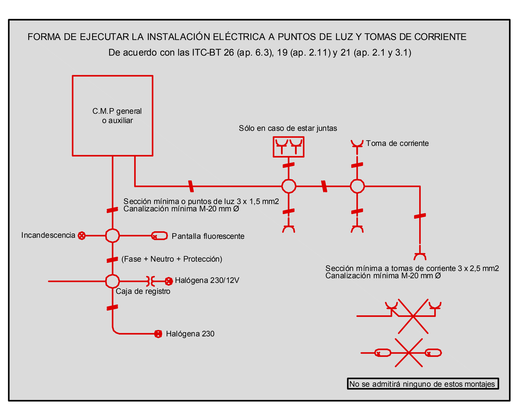


PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA BAJA INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.3

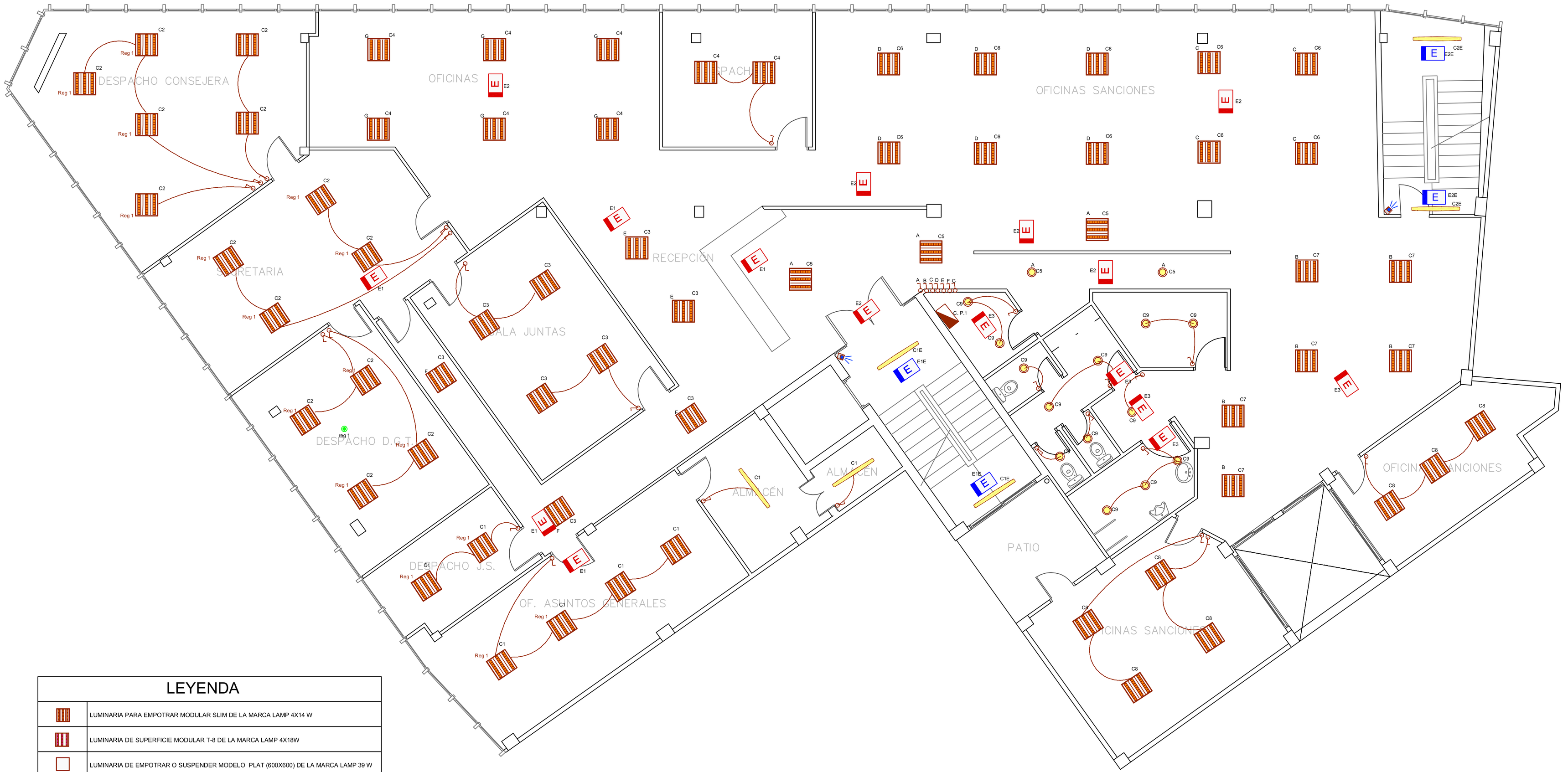
LEYENDA

	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)



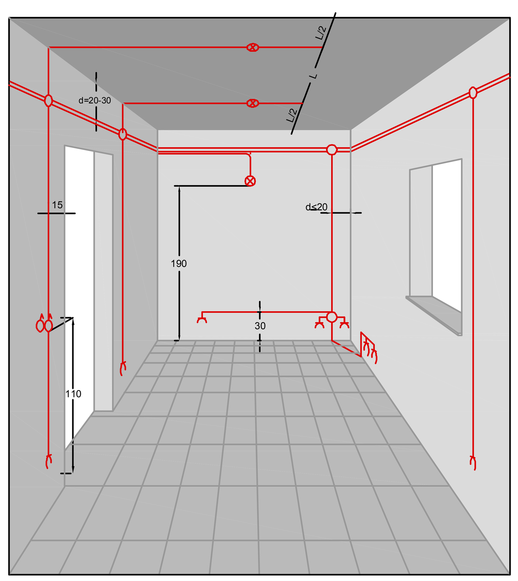


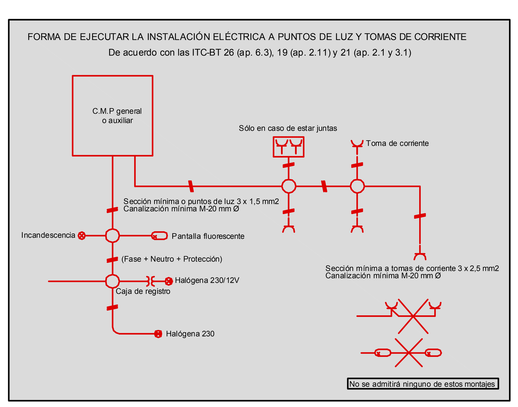
PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA BAJA INST. FUERZA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.4



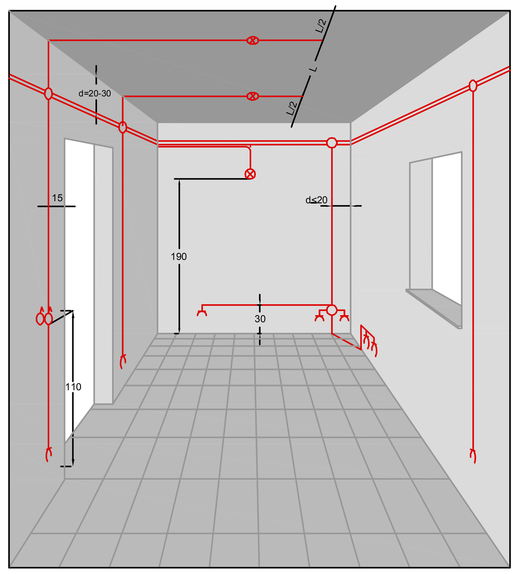
LEYENDA

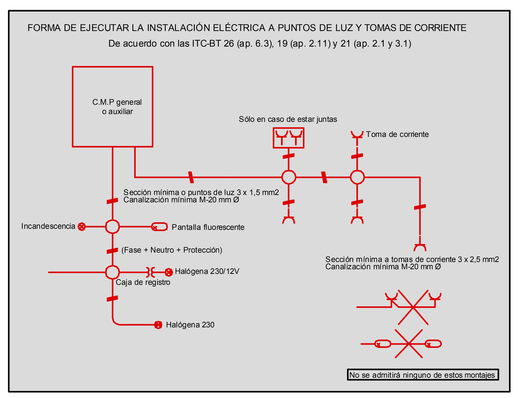
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN





PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA PRIMERA INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.5





LEYENDA

	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:
Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

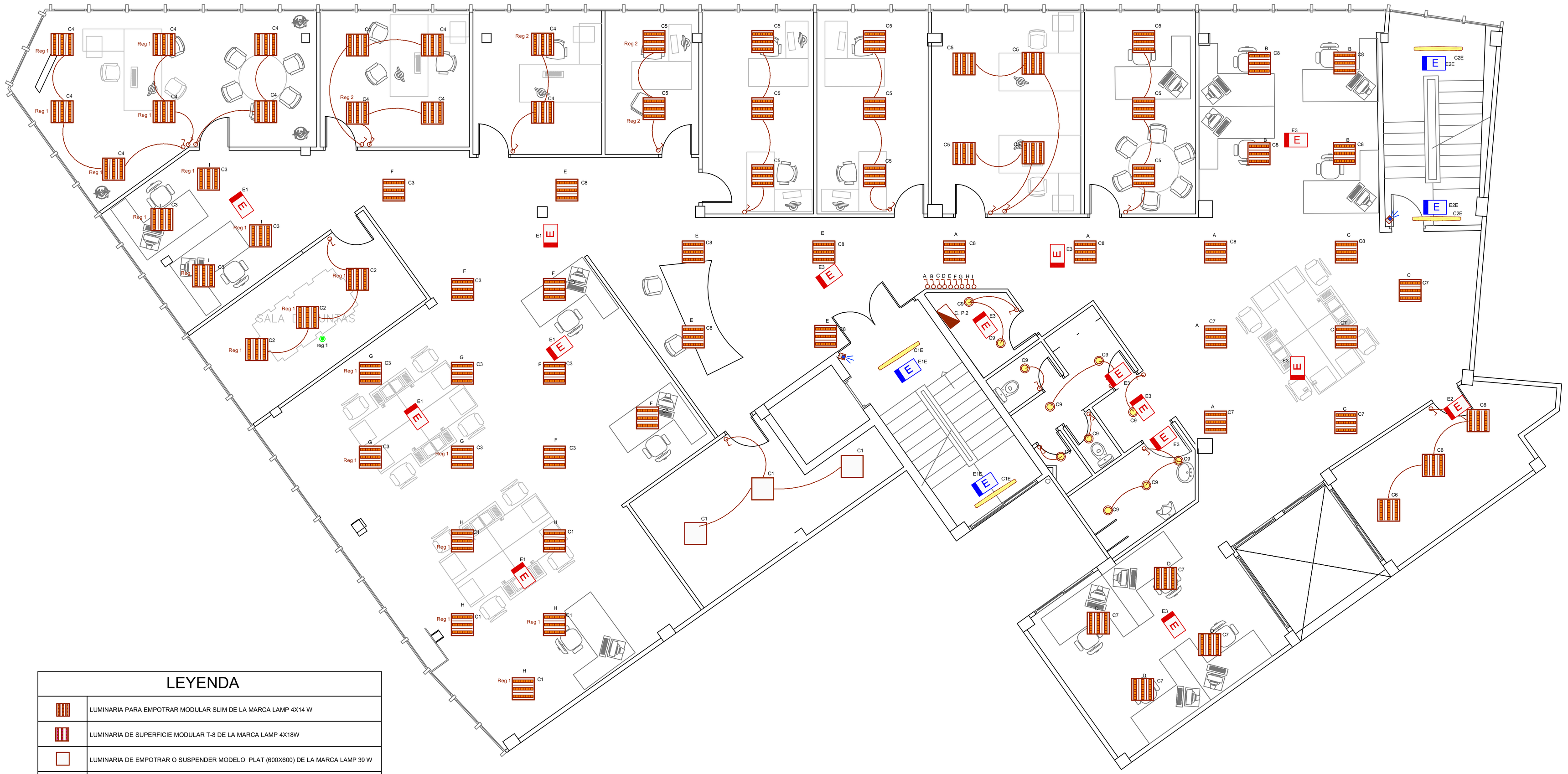
ESCALA:
A2, E:1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
PLANTA PRIMERA
INST. FUERZA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

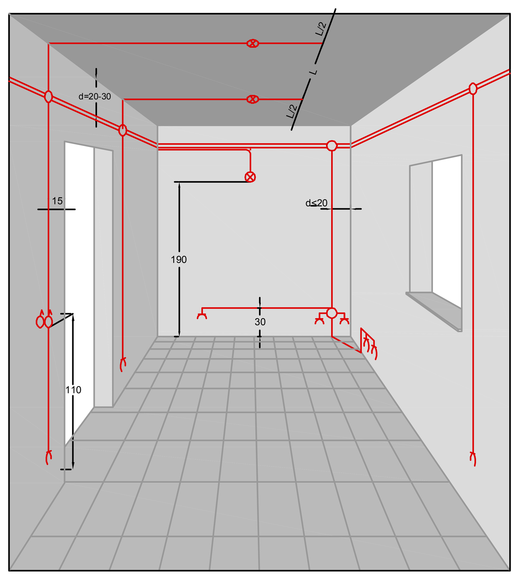
AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

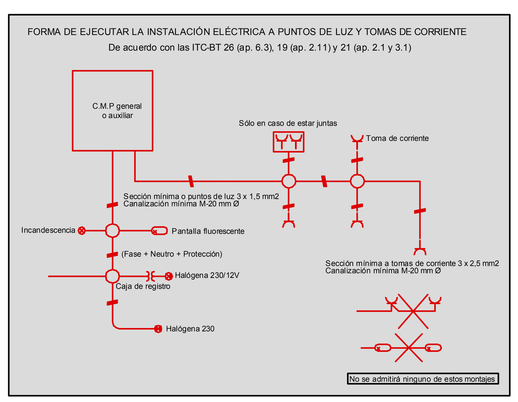
PLANO Nº:
3.6



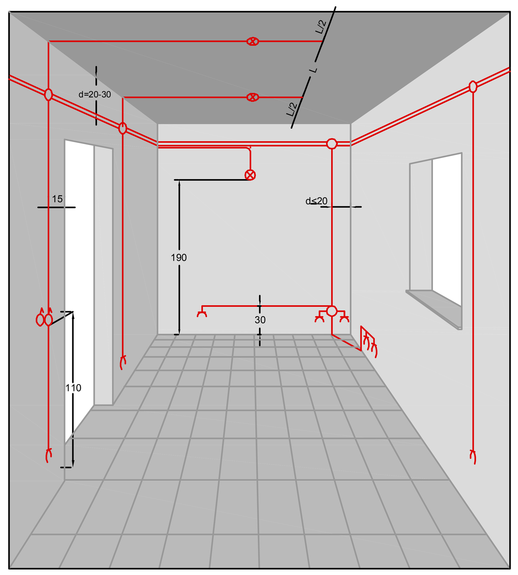
LEYENDA

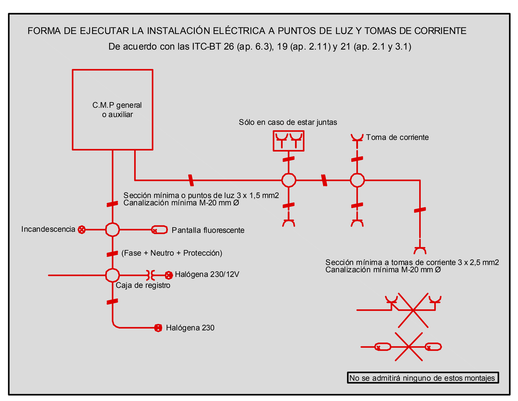
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN





PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA: DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA SEGUNDA INST. ALUMBRADO	AUTOR DEL PROYECTO: **ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	PLANO Nº: 3.7

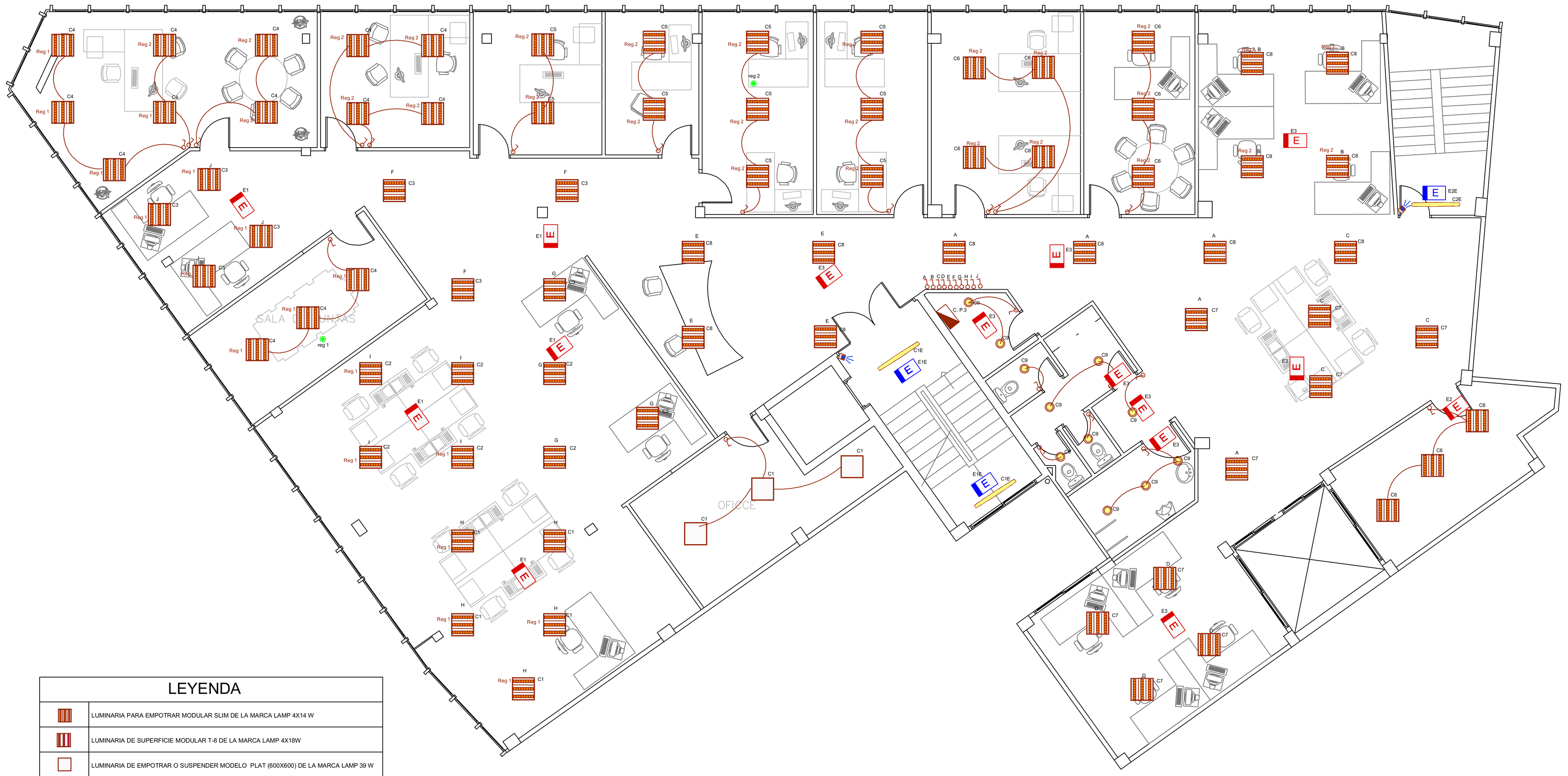




LEYENDA

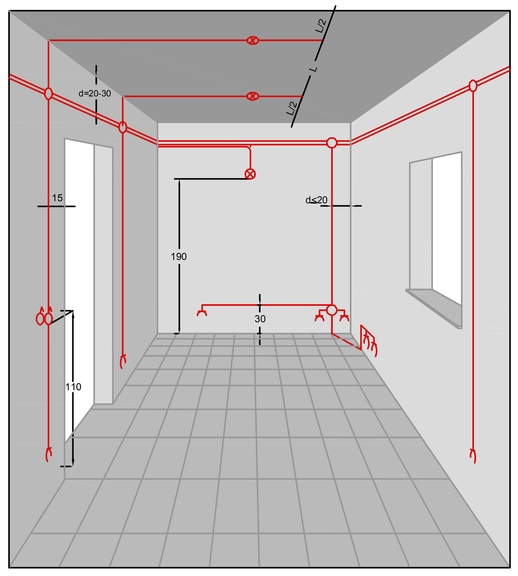
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

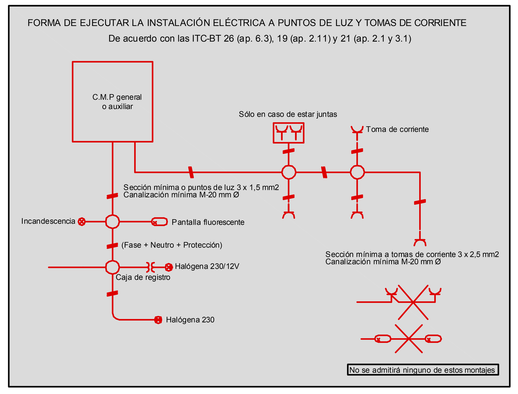
PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA SEGUNDA INST. FUERZA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.8



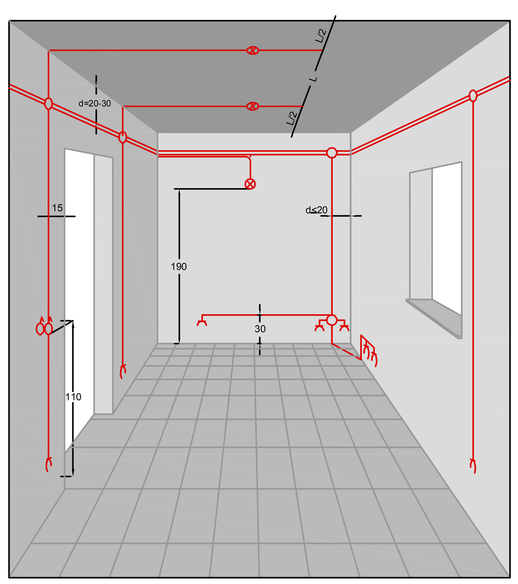
LEYENDA

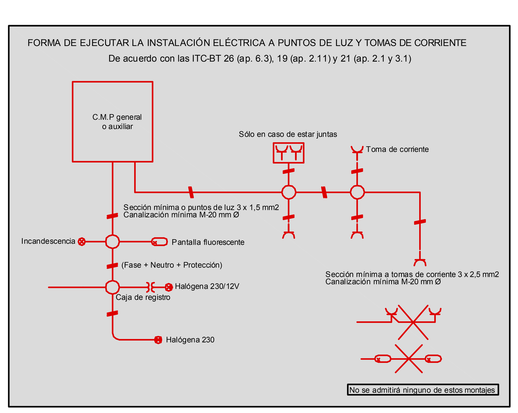
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN





PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA TERCERA INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.9





LEYENDA

	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:
Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

ESCALA:
A2, E:1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
PLANTA TERCERA
INST. FUERZA

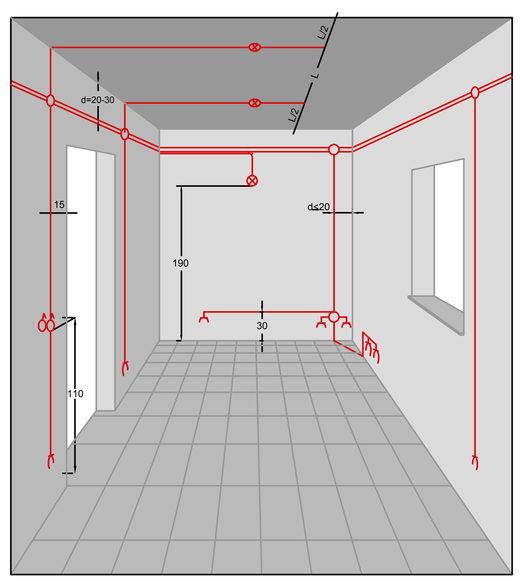
AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

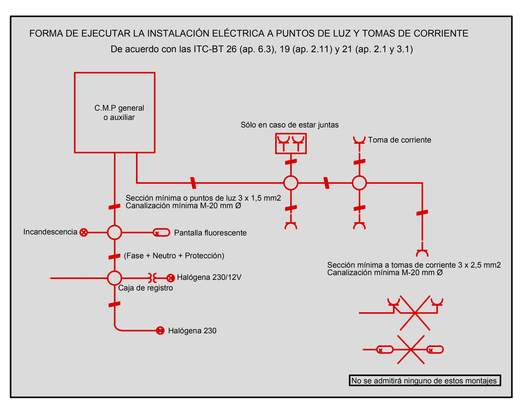
AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
3.10

LEYENDA

	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA PARA SUPERFICIE MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN

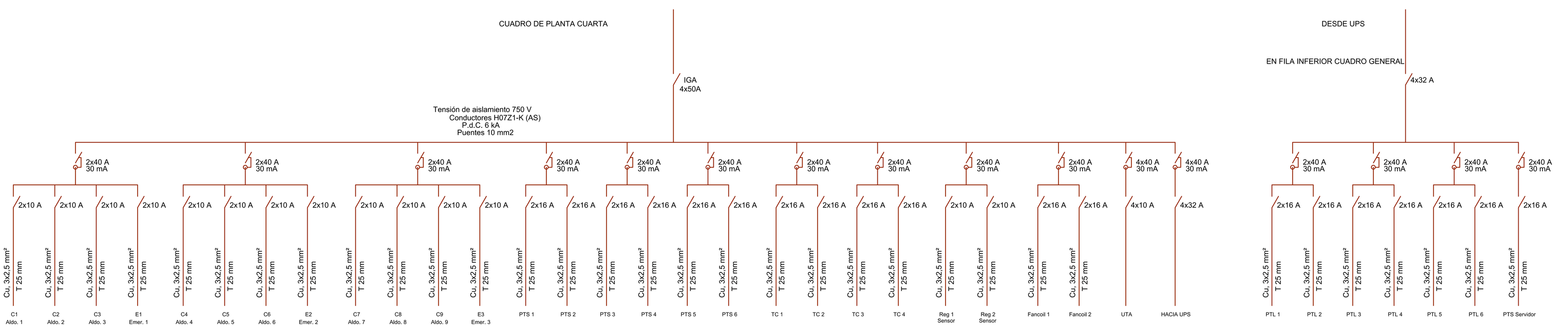




PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	REPLANTEO INICIO OBRAS COMPLEMENTARIO DE PLIEGO TÉCNICO REFORMA PLANTA CUATRO EDIFICIO DE CRISTAL	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA CUARTA INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.11

LEYENDA

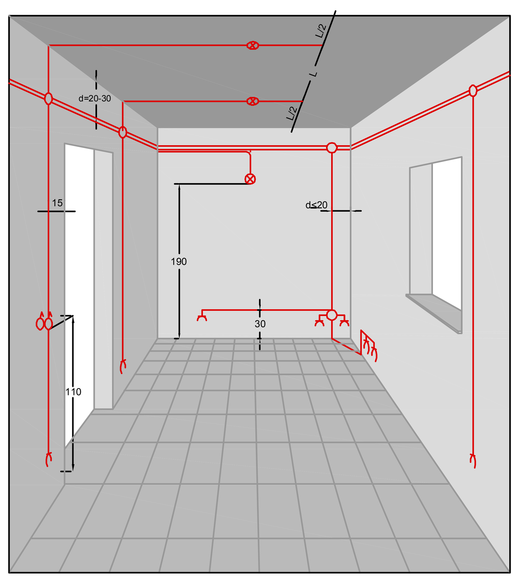
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
V D	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

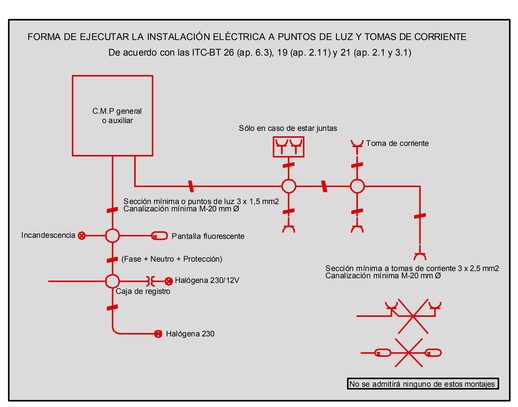


PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria	TITULO DEL PROYECTO: REPLANTEO INICIO OBRAS COMPLEMENTARIO DE PLIEGO TÉCNICO REFORMA PLANTA CUATRO EDIFICIO DE CRISTAL	SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA: DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	DESIGNACION DEL PLANO: PLANTA CUARTA INST. FUERZA Y ESQUEMA UNIFILAR	AUTOR DEL PROYECTO: **ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 — **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	PLANO Nº: 3.12

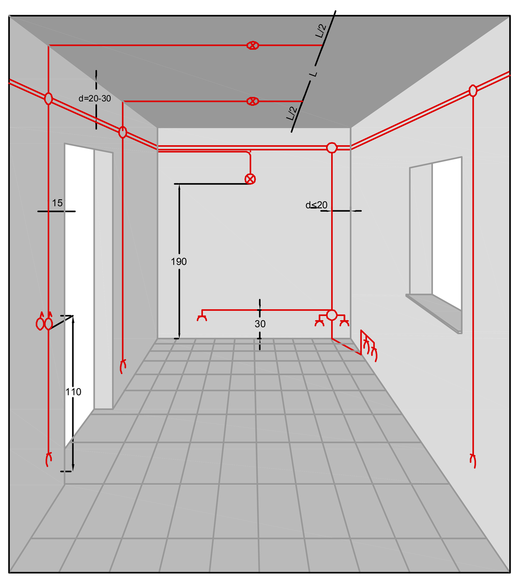
LEYENDA

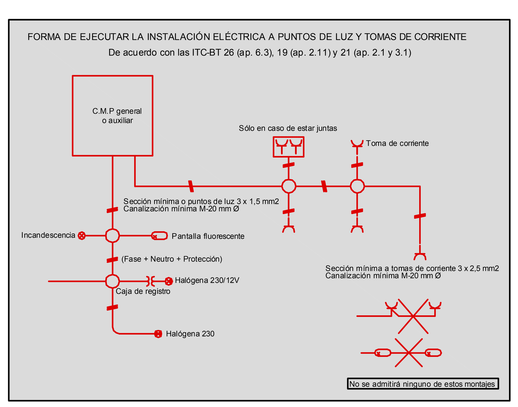
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN





PETICIONARIO	TITULO DEL PROYECTO	SITUACION	FECHA	DESIGNACION DEL PLANO	AUTOR DEL PROYECTO	PLANO Nº
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA QUINTA INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.13

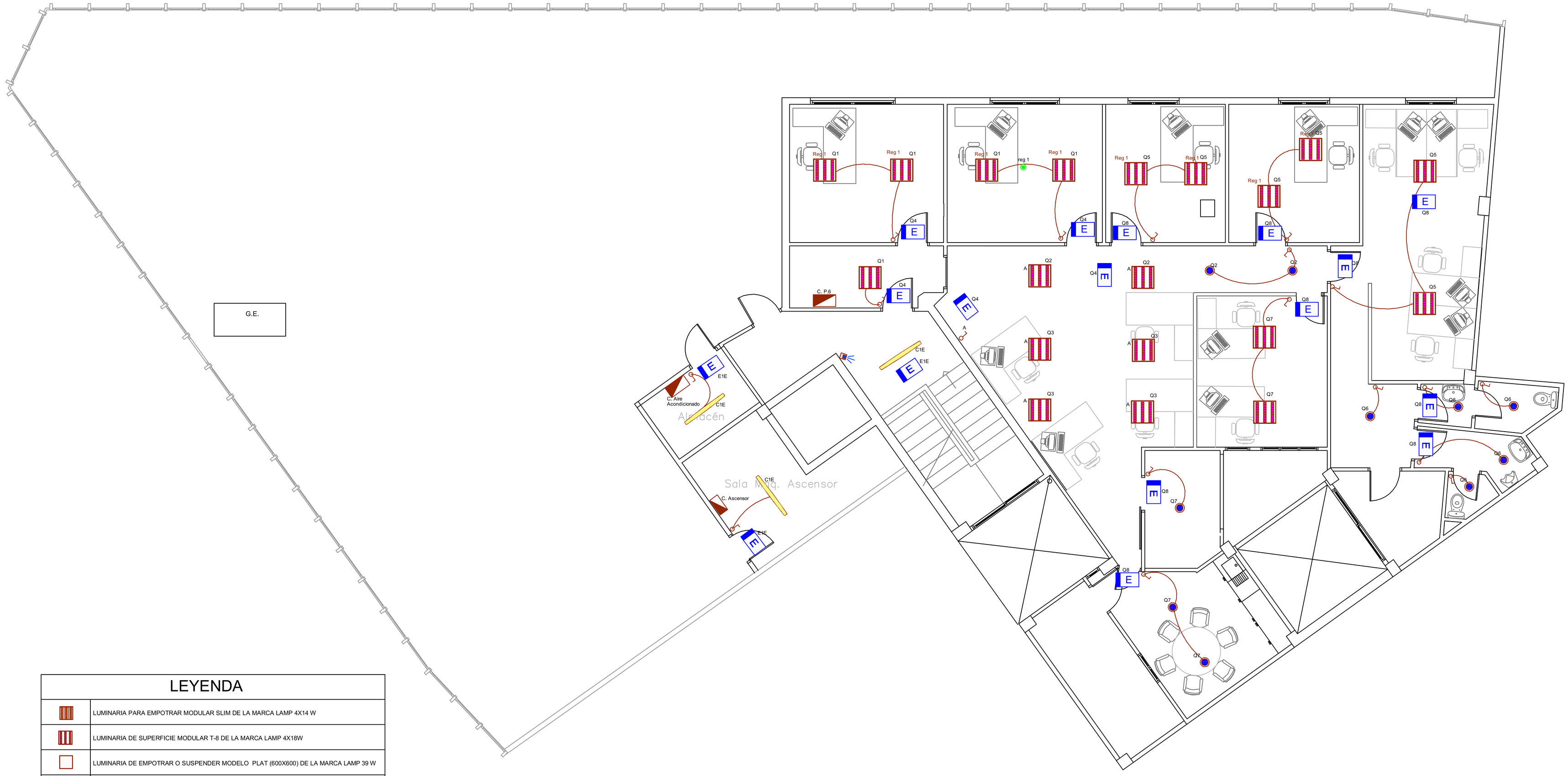




LEYENDA

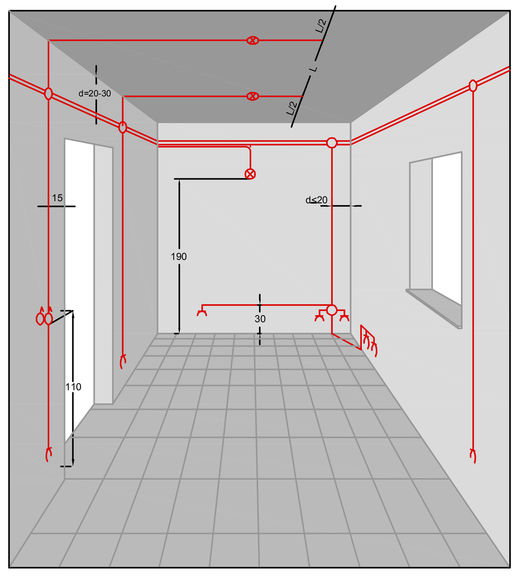
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

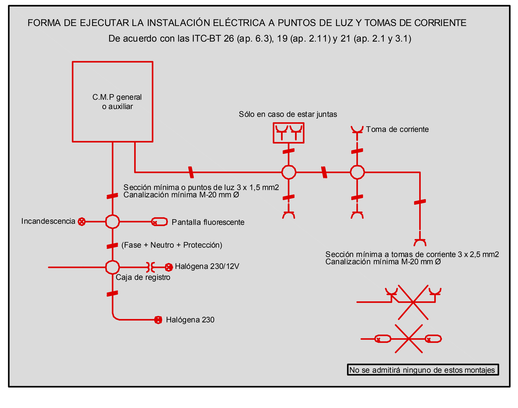
PETICIONARIO	TITULO DEL PROYECTO	SITUACION	FECHA	DESIGNACION DEL PLANO	AUTOR DEL PROYECTO	PLANO Nº
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA QUINTA INST. FUERZA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.14



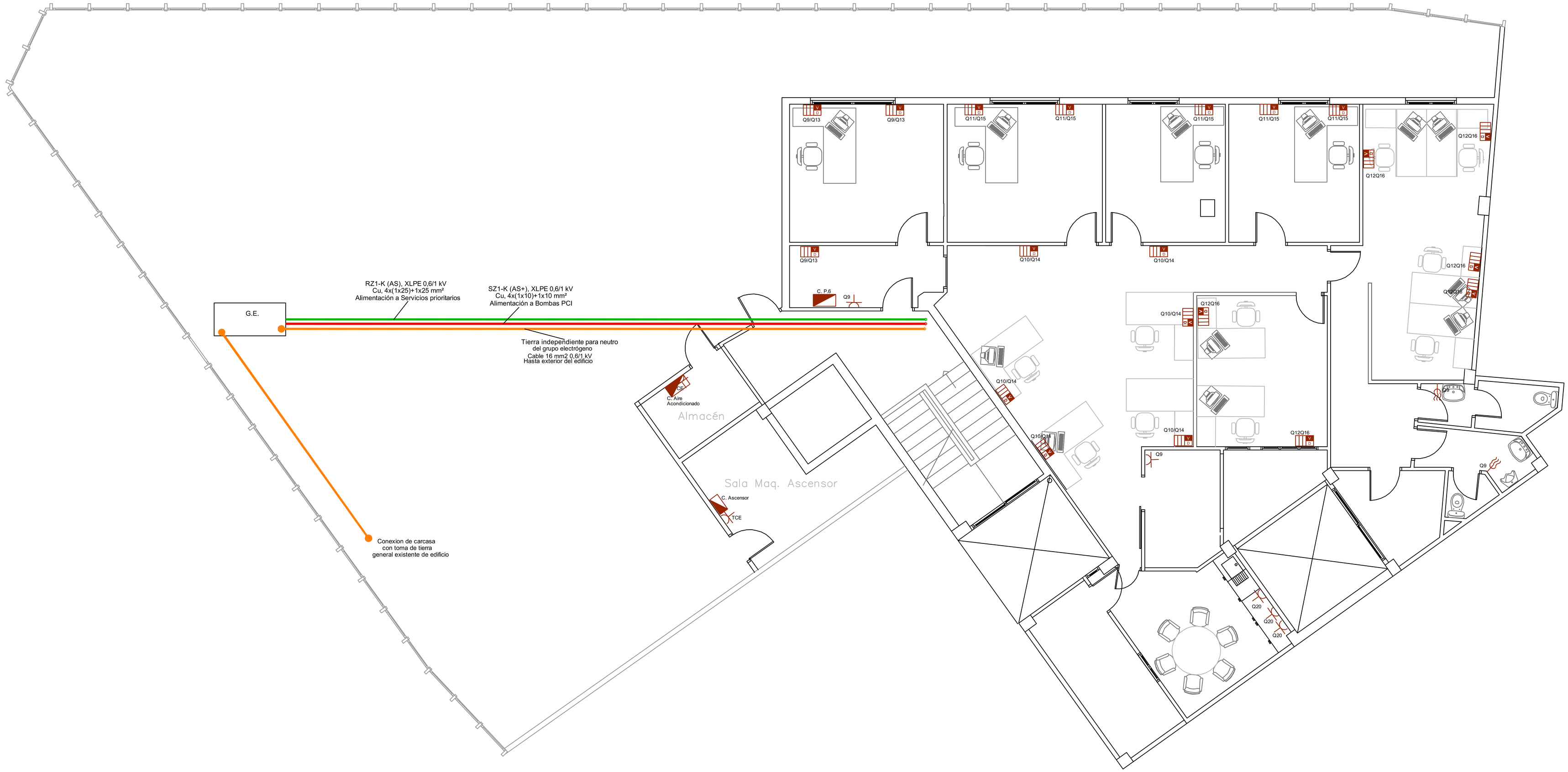
LEYENDA

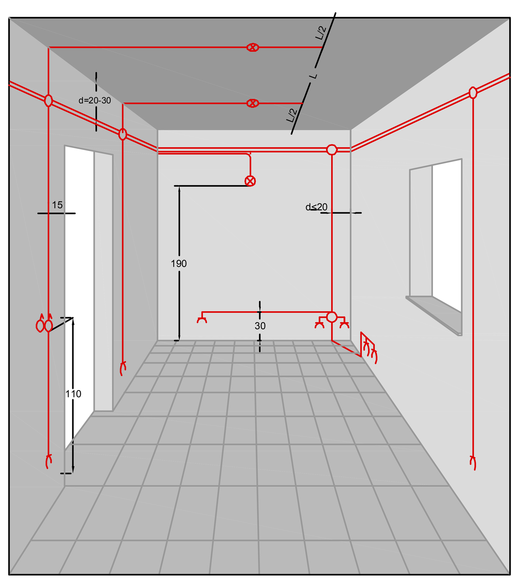
	LUMINARIA PARA EMPOTRAR MODULAR SLIM DE LA MARCA LAMP 4X14 W
	LUMINARIA DE SUPERFICIE MODULAR T-8 DE LA MARCA LAMP 4X18W
	LUMINARIA DE EMPOTRAR O SUSPENDER MODELO PLAT (600X600) DE LA MARCA LAMP 39 W
	DOWNLIGHT EMPOTRADO MODELO MINI KOMBIC DE LA MARCA LAMP 22 W
	LUMINARIA KONIC DE LA MARCA LAMP 2X18W
	LUMINARIA ESTANCA PHILIPS TCW215 2XTL-D36W
	LAMP 4741203 FIL+ TECH LED 3200LM
	LAMP 4741103 FIL+ TECH LED 1600LM
Reg	LUMINARIA CON REGULACIÓN DE ILUMINACIÓN
	SENSOR DE LUMINOSIDAD
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA EMPOTRADA 385 lum
E	LUMINARIA DE EMERGENCIA DE SUPERFICIE 370 lum
	INTERRUPTOR SENCILLO
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN

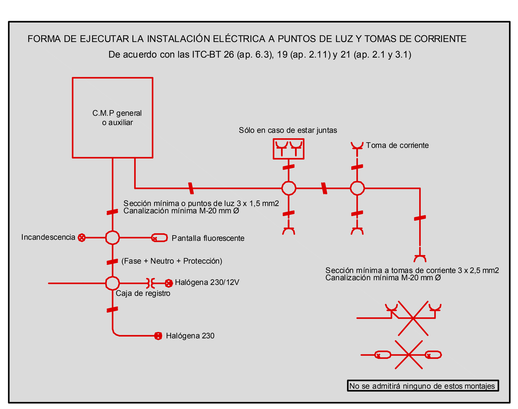




PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA SEXTA INST. ALUMBRADO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.15





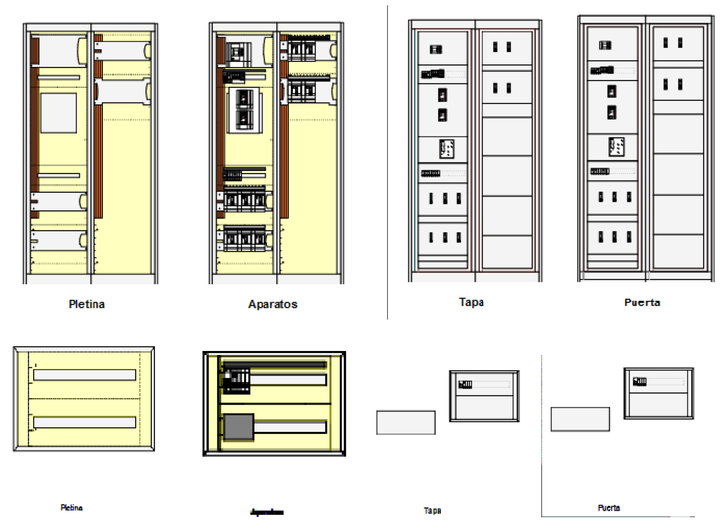


LEYENDA

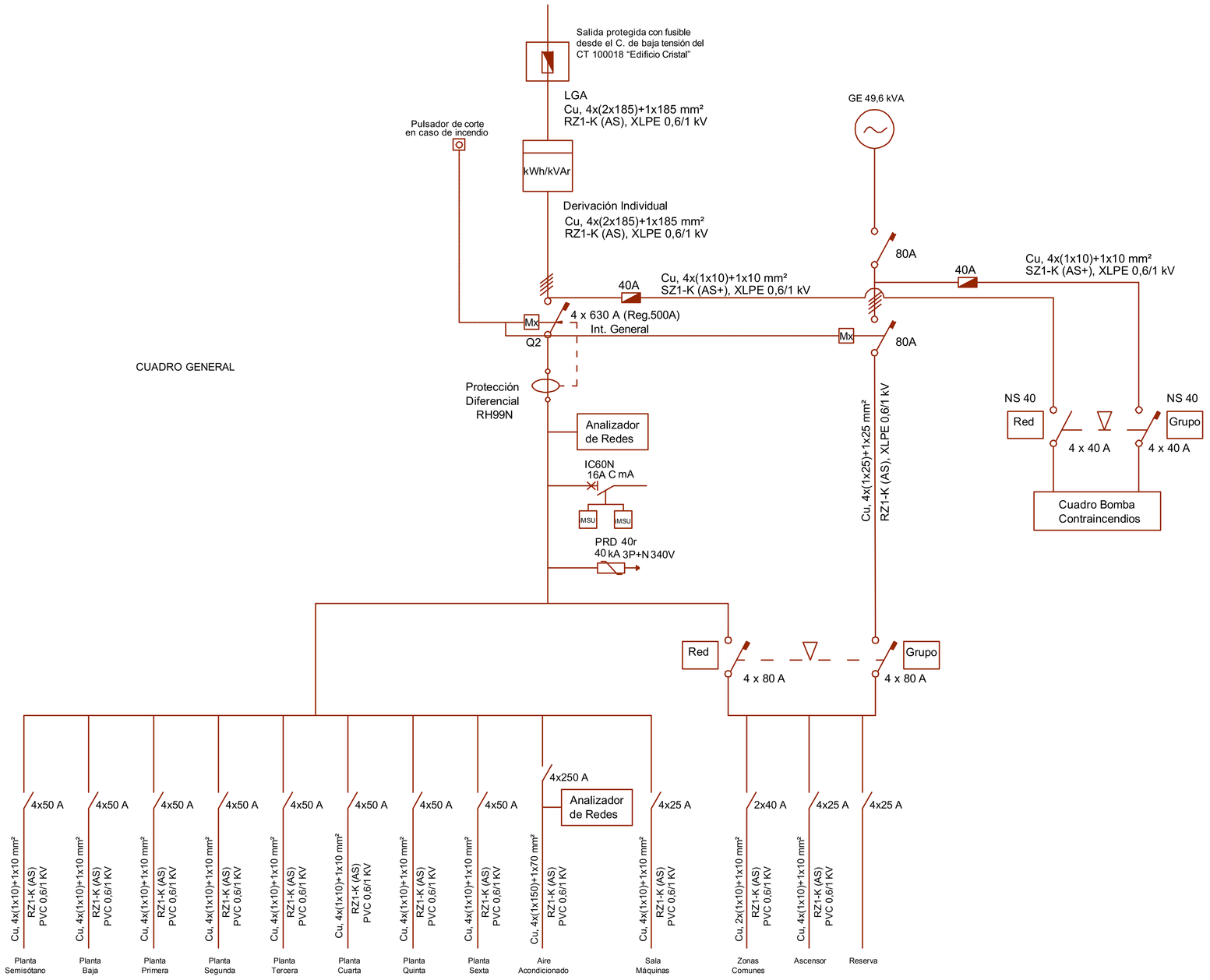
	CUADROS DE BAJA TENSIÓN
	TOMA CORRIENTE
	TOMA CORRIENTE PARA SECAMANOS ASEOS
	PUNTO DE VOZ Y DATOS (4 TOMAS DE CORRIENTE SCHUKO, 2 TOMAS RJ-45 y 1 TOMA RJ12)

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:		FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA		Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	PLANTA SEXTA INST. FUERZA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.16

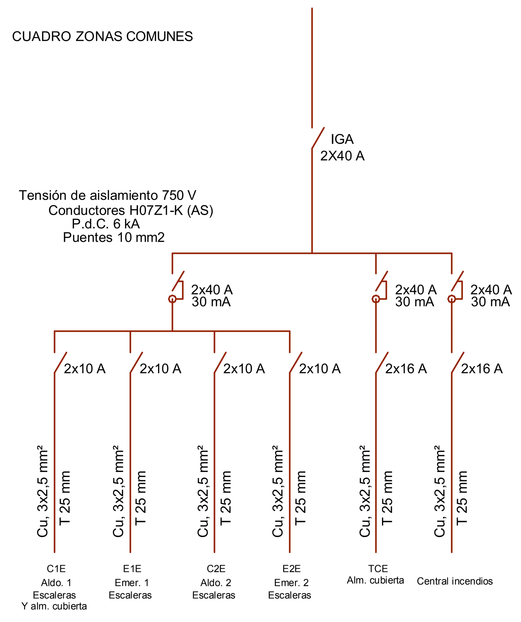
DETALLE CUADRO GENERAL



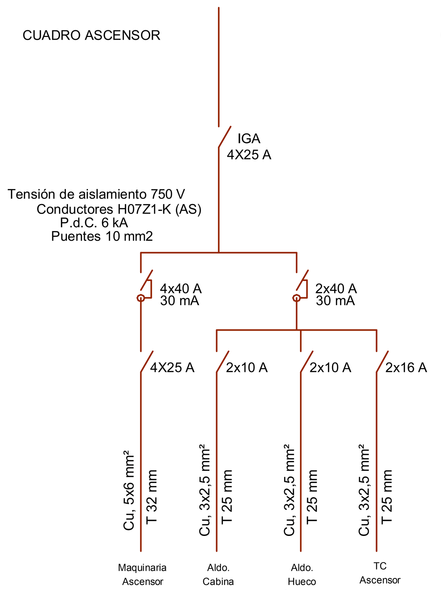
CUADRO GENERAL



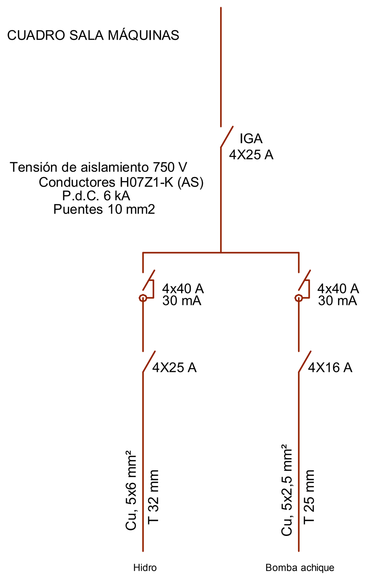
CUADRO ZONAS COMUNES



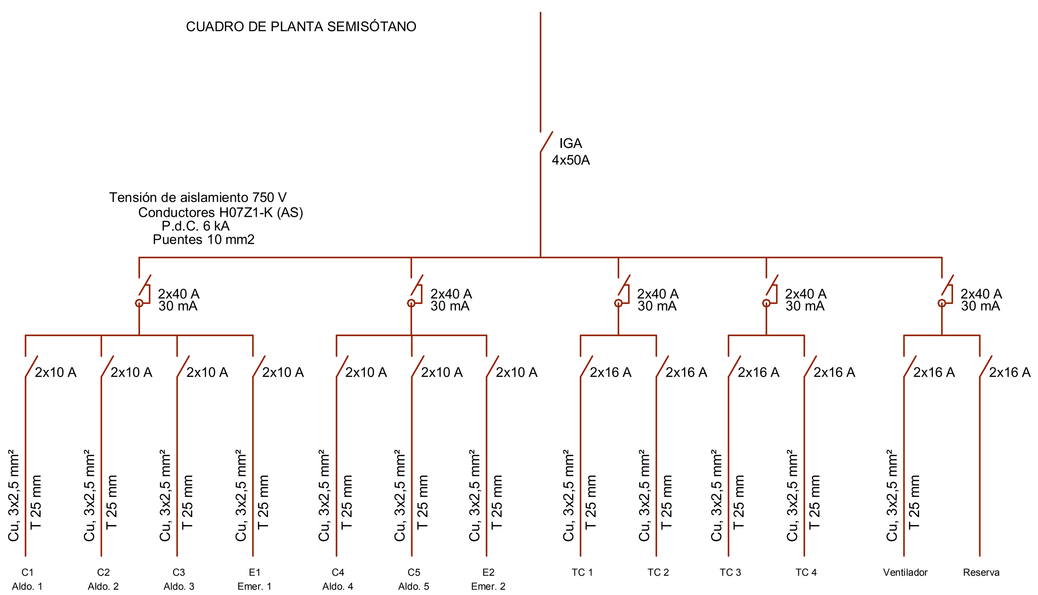
CUADRO ASCENSOR



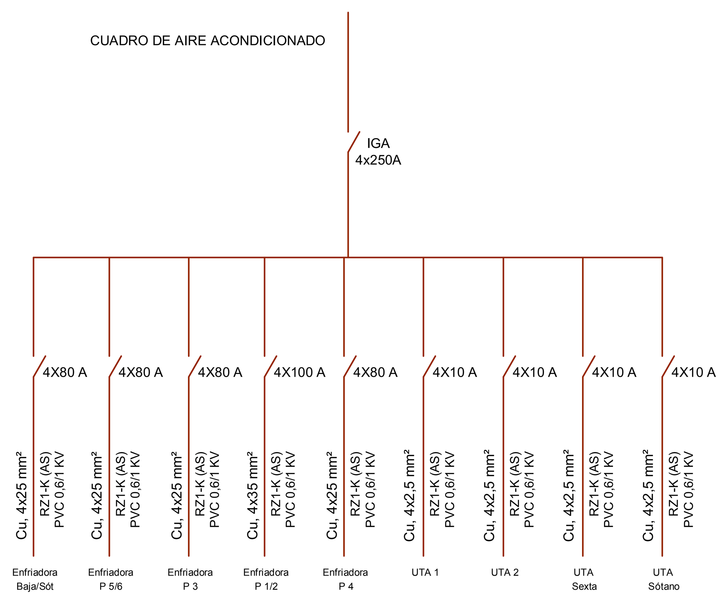
CUADRO SALA MÁQUINAS



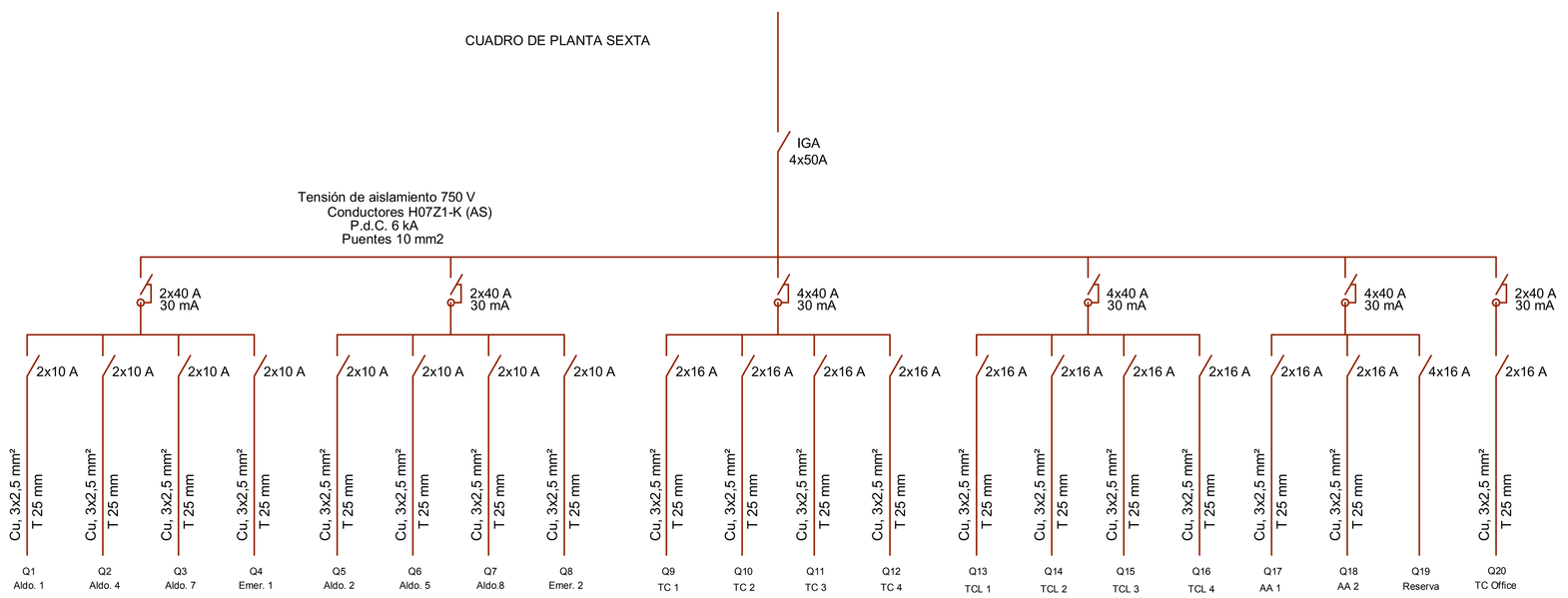
CUADRO DE PLANTA SEMISÓTANO



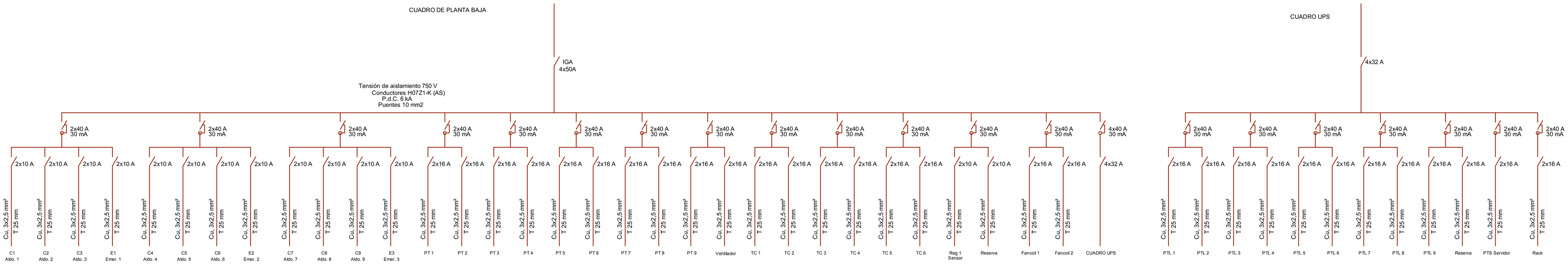
CUADRO DE AIRE ACONDICIONADO

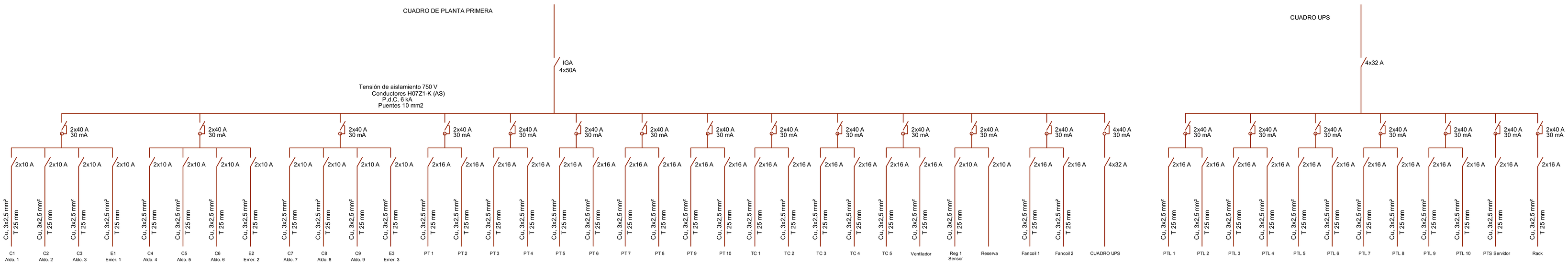


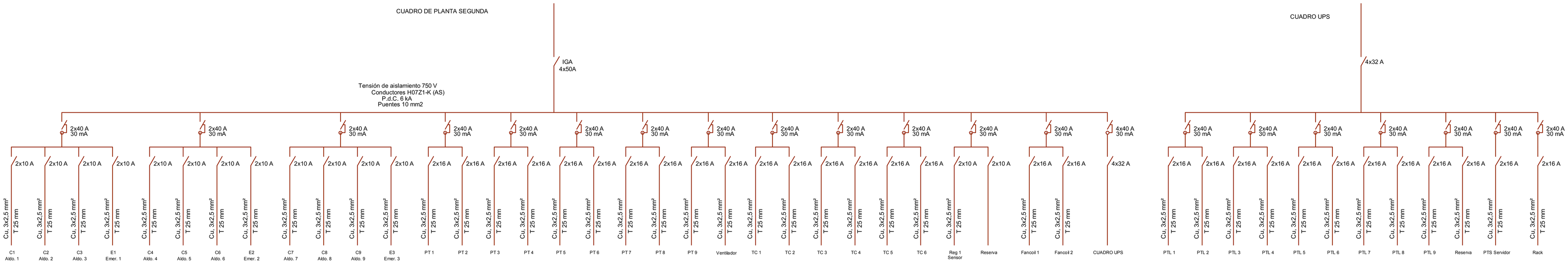
CUADRO DE PLANTA SEXTA



PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria	TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	FECHA: DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	DESIGNACION DEL PLANO: ESQUEMAS UNIFILARES I	AUTOR DEL PROYECTO: **ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 — **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	PLANO Nº: 3.17







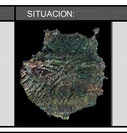
PETICIONARIO:

Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:



Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:

DICIEMBRE 2015

ESCALA:

A2, E:1/75

DESIGNACION DEL PLANO:

ESQUEMAS UNIFILARES II

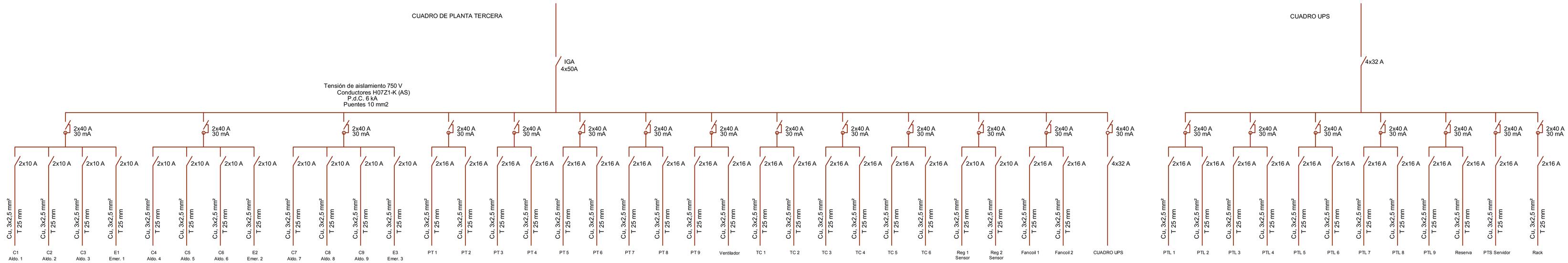
AUTOR DEL PROYECTO:

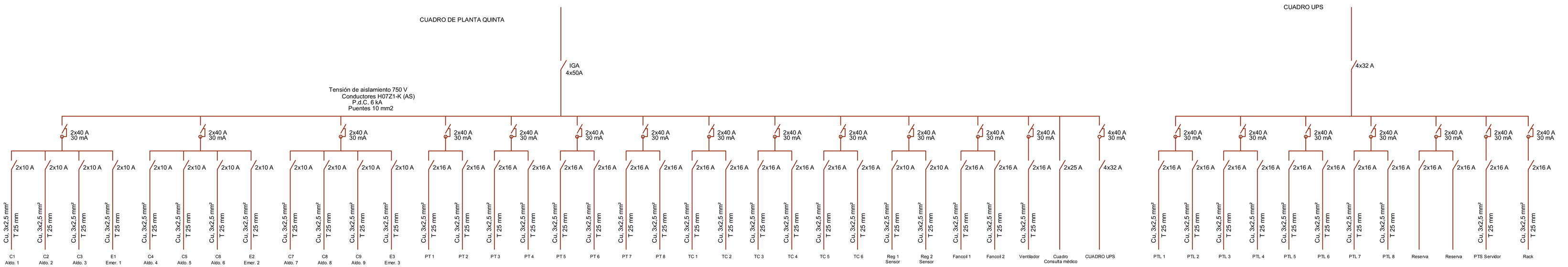
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

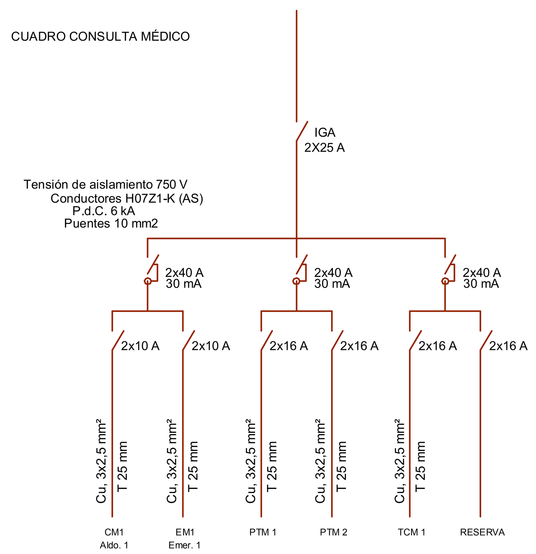
AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:

3.18







PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: A2, E:1/75	ESQUEMAS UNIFILARES III	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	3.19

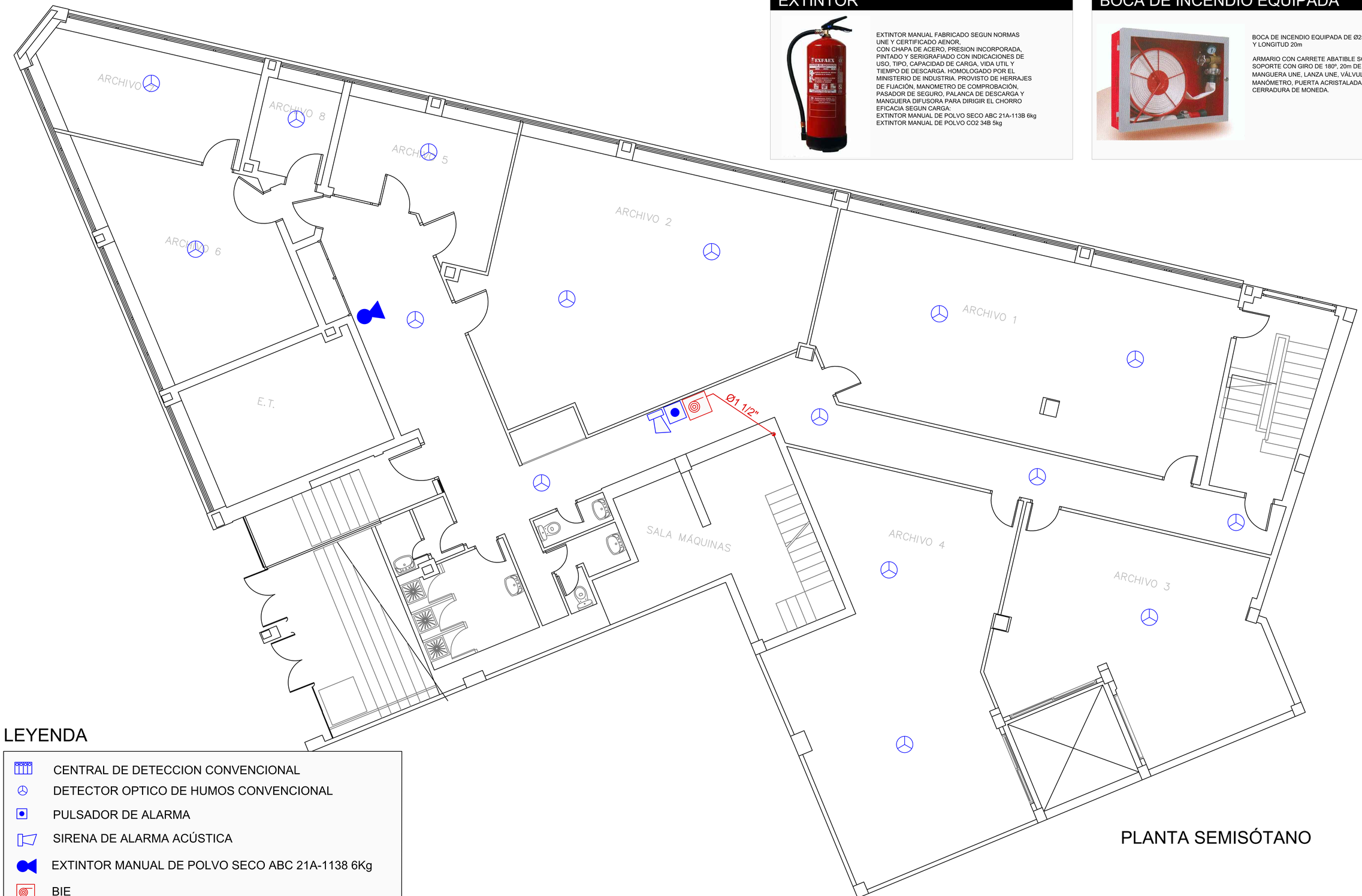
EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFICACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.



LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PLANTA SEMISÓTANO

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA SEMISÓTANO	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.1

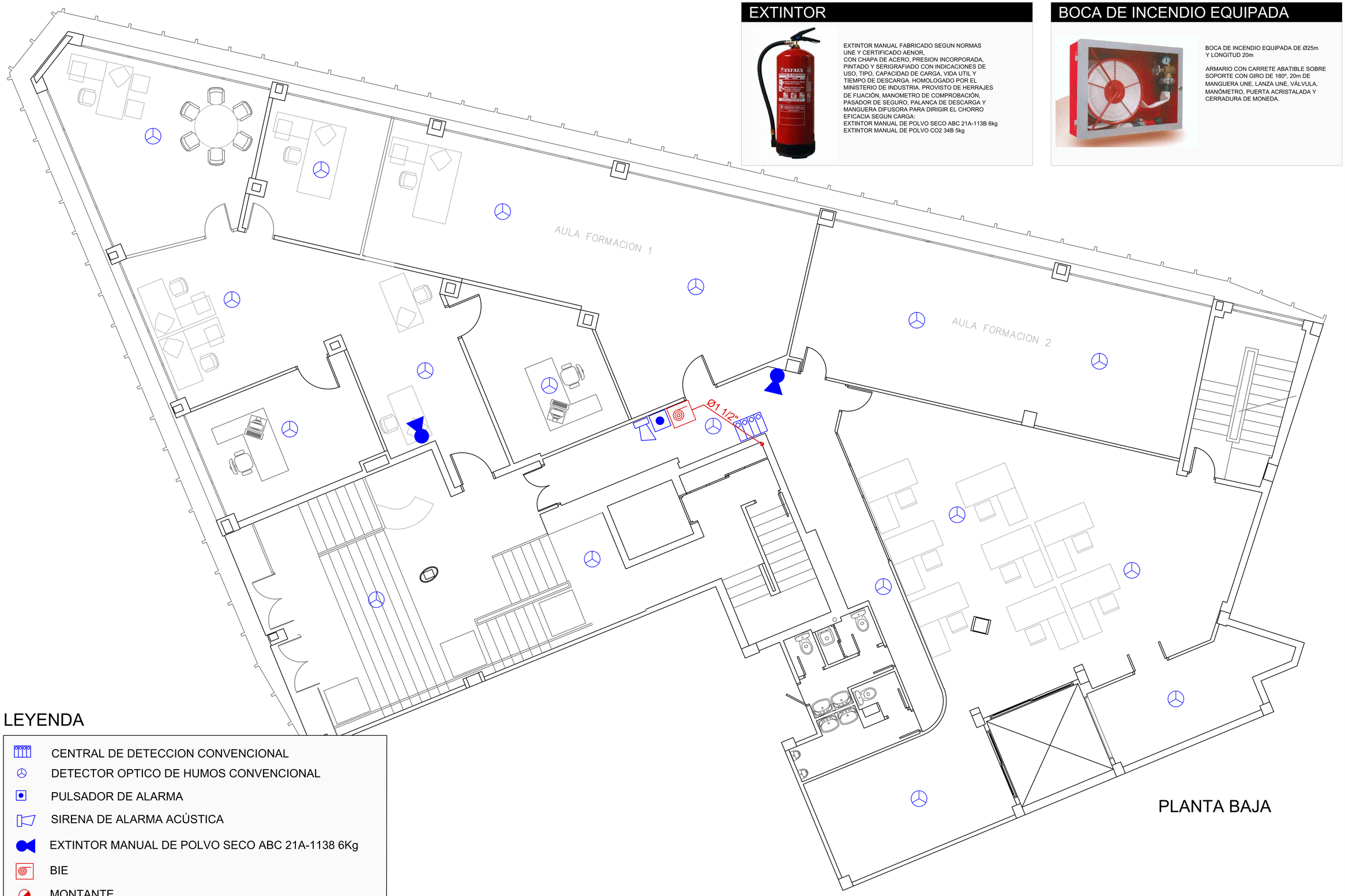
EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFICACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.



PLANTA BAJA

LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA BAJA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.2

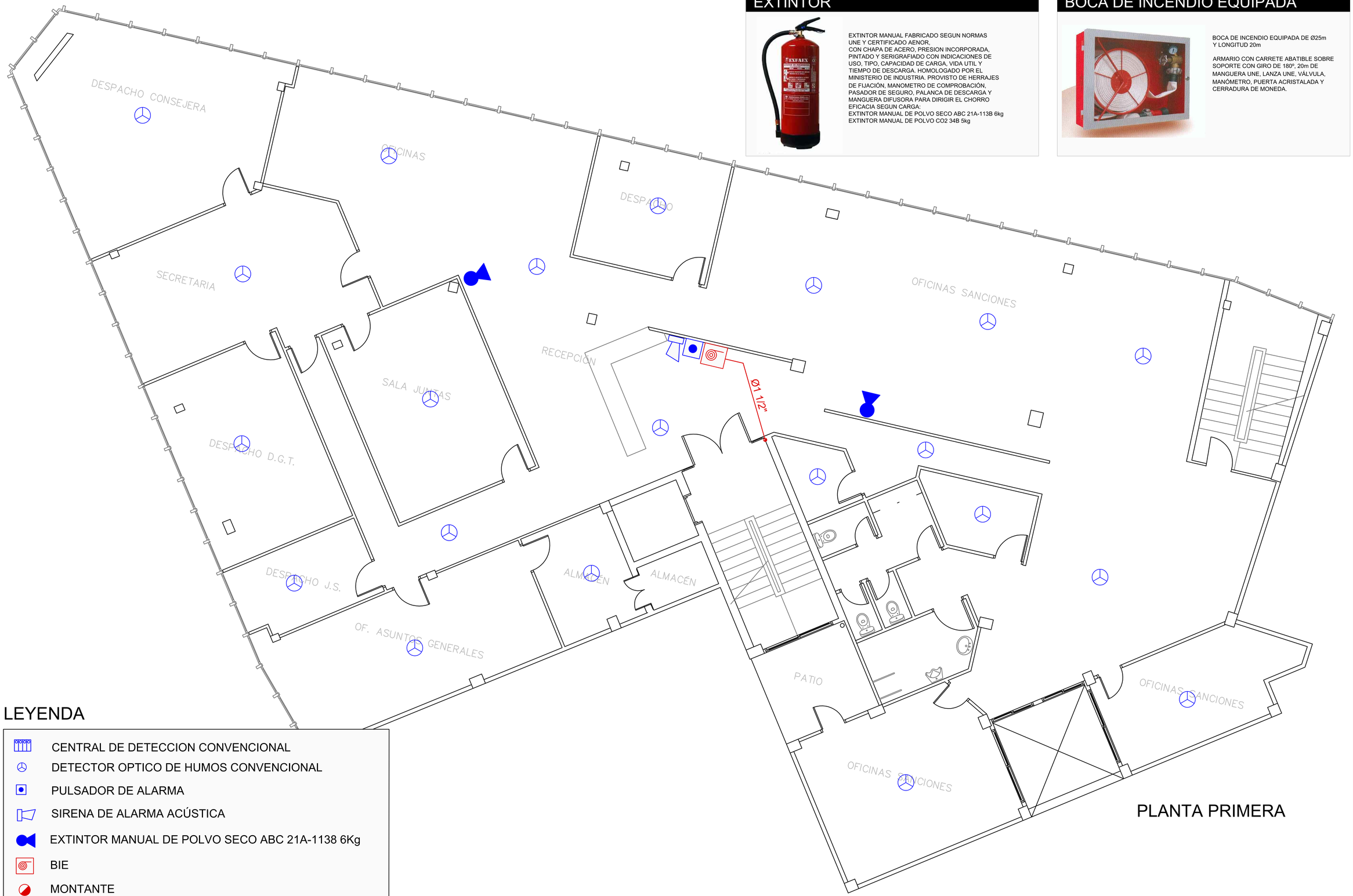
EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFICACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.



LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PLANTA PRIMERA

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA PRIMERA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.3

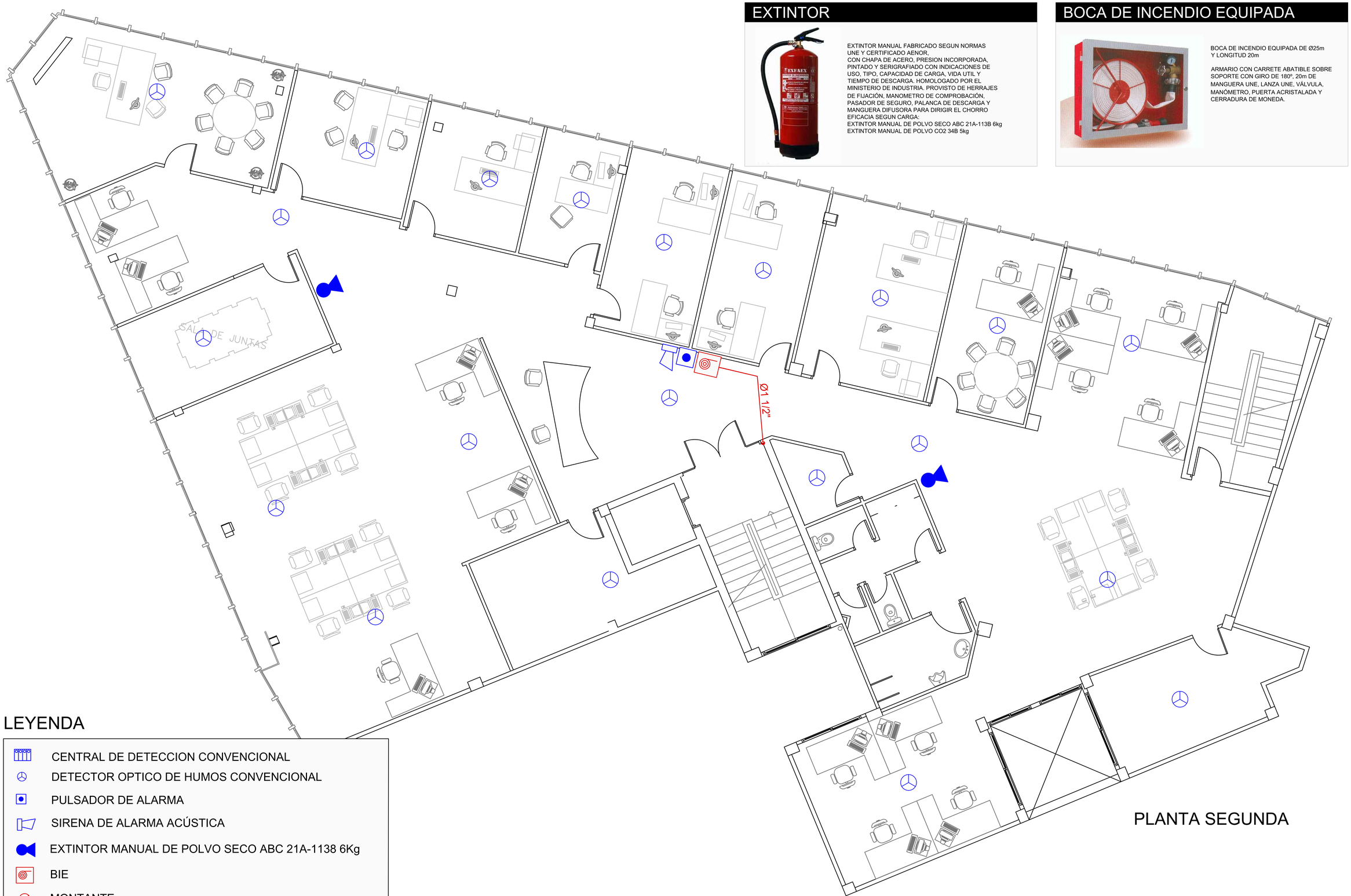
EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFICACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.



LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PLANTA SEGUNDA

PROMOTOR	TITULO DEL PROYECTO	SITUACION	FECHA	DESIGNACION DEL PLANO	AUTOR DEL PROYECTO	PLANO Nº
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA SEGUNDA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.4

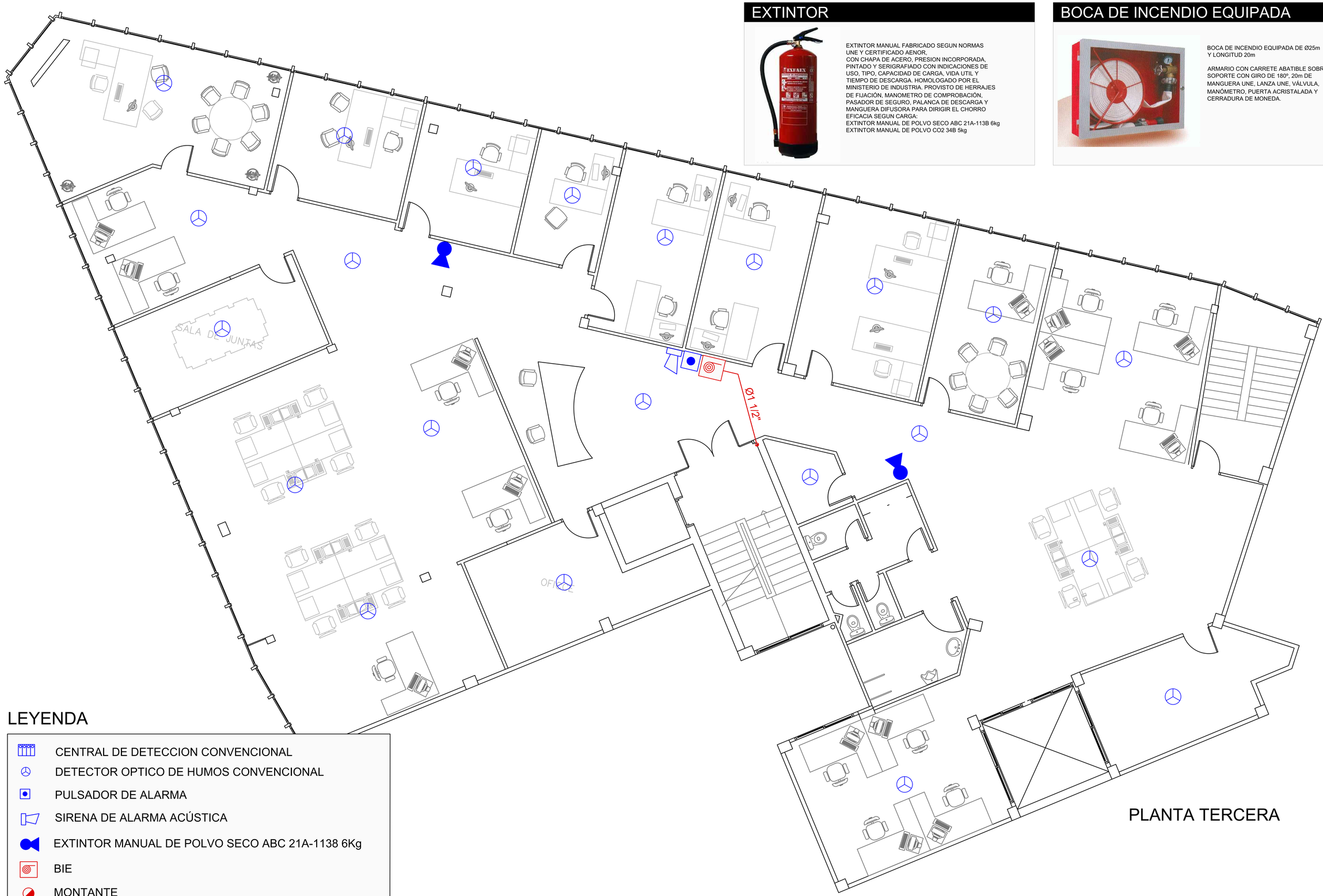
EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFICACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.



LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PLANTA TERCERA

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA: / ESCALA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 / 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA TERCERA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 — **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.5

LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA CUARTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.6

EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFICACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.

LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PLANTA QUINTA

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

ESCALA: 1/75

DESIGNACION DEL PLANO: INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA QUINTA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº: 4.7

EXTINTOR

EXTINTOR MANUAL FABRICADO SEGUN NORMAS
UNE Y CERTIFICADO AENOR,
CON CHAPA DE ACERO, PRESION INCORPORADA,
PINTADO Y SERIGRAFIADO CON INDICACIONES DE
USO, TIPO, CAPACIDAD DE CARGA, VIDA UTIL Y
TIEMPO DE DESCARGA. HOMOLOGADO POR EL
MINISTERIO DE INDUSTRIA. PROVISTO DE HERRAJES
DE FIJACIÓN, MANOMETRO DE COMPROBACIÓN,
PASADOR DE SEGURO, PALANCA DE DESCARGA Y
MANGUERA DIFUSORA PARA DIRIGIR EL CHORRO
EFÍCACIA SEGUN CARGA:
EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-113B 6kg
EXTINTOR MANUAL DE POLVO CO2 34B 5kg

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA

BOCA DE INCENDIO EQUIPADA DE Ø25m
Y LONGITUD 20m

ARMARIO CON CARRETE ABATIBLE SOBRE
SOPORTE CON GIRO DE 180º, 20m DE
MANGUERA UNE, LANZA UNE, VÁLVULA,
MANÓMETRO, PUERTA ACRISTALADA Y
CERRADURA DE MONEDA.

PLANTA SEXTA

LEYENDA

- CENTRAL DE DETECCION CONVENCIONAL
- DETECTOR OPTICO DE HUMOS CONVENCIONAL
- PULSADOR DE ALARMA
- SIRENA DE ALARMA ACÚSTICA
- EXTINTOR MANUAL DE POLVO SECO ABC 21A-1138 6Kg
- BIE
- MONTANTE

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN CONTRAINCENDIOS PLANTA SEXTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	4.8

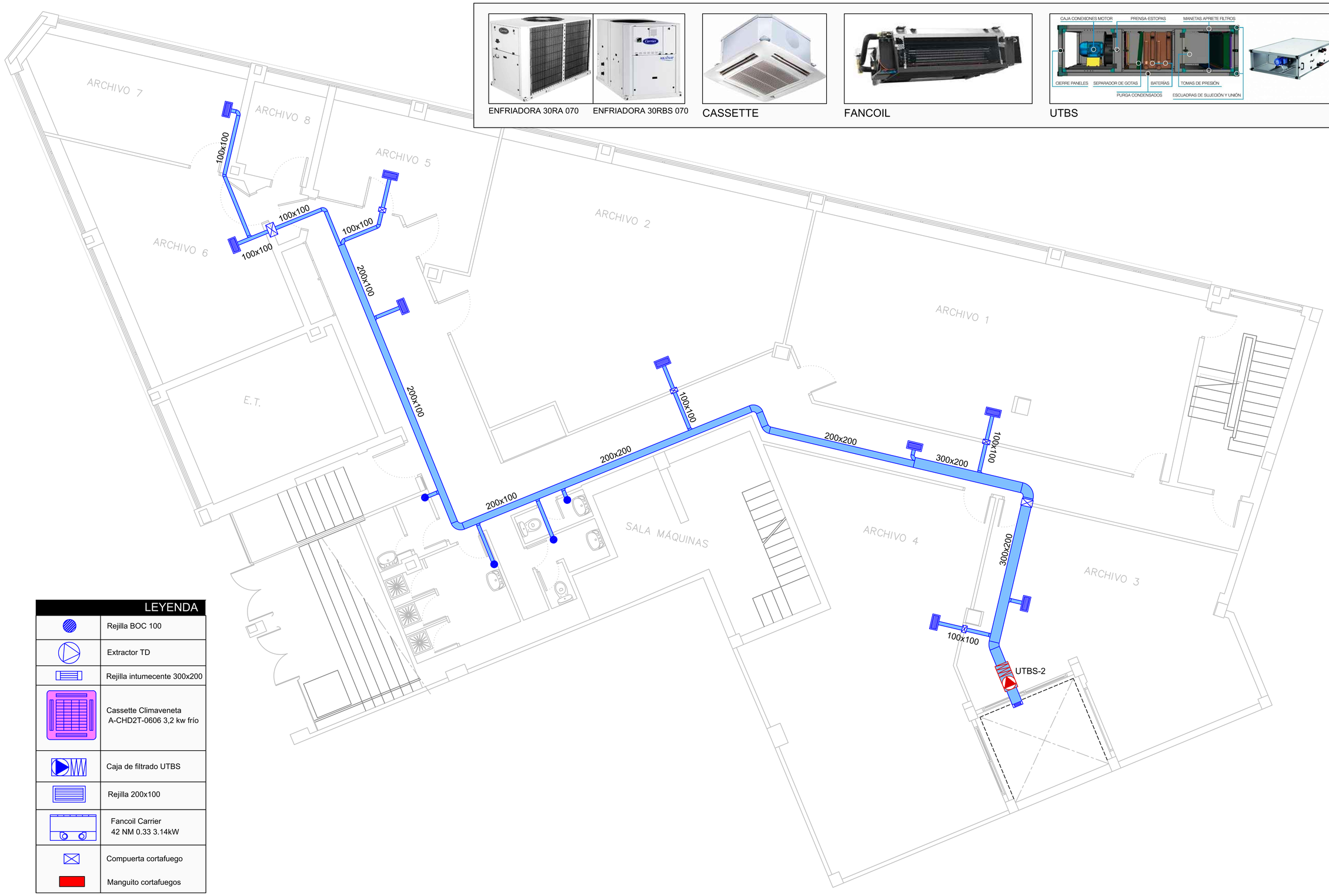
ENFRIADORA 30RA 070

ENFRIADORA 30RBS 070

CASSETTE

FANCOIL

UTBS



LEYENDA	
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Rejilla intumecente 300x200
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla 200x100
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW
	Compuerta cortafuego
	Manguito cortafuegos

PETICIONARIO:

Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:

DICIEMBRE 2015

ESCALA:

1/75

DESIGNACION DEL PLANO:

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
PLANTA SÓTANO

AUTOR DEL PROYECTO:

ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:

5.1

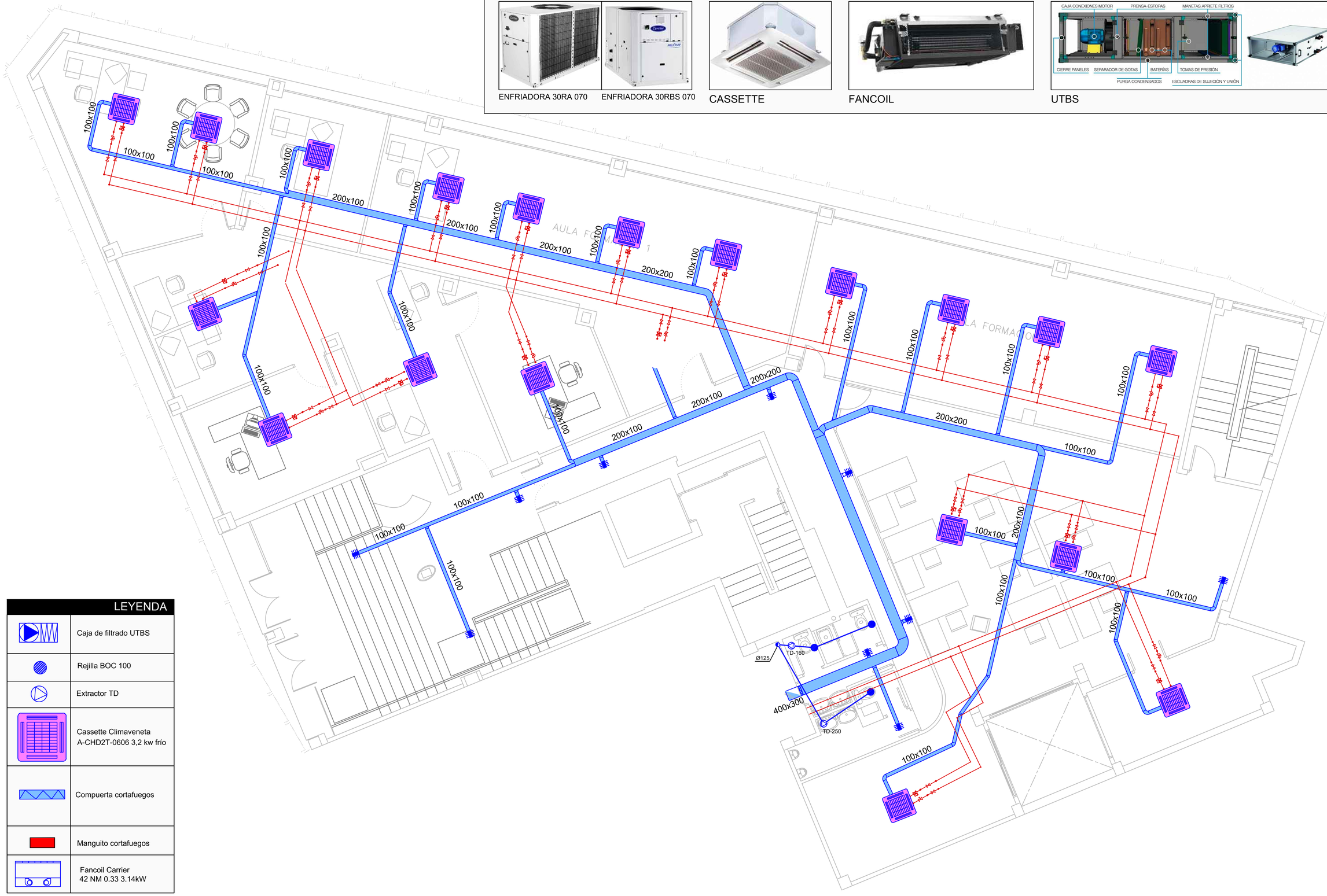
ENFRIADORA 30RA 070

ENFRIADORA 30RBS 070

CASSETTE

FANCOIL

UTBS



LEYENDA	
	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Compuerta cortafuegos
	Manguito cortafuegos
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

ESCALA:
1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PLANTA BAJA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
5.2

ENFRIADORA 30RA 070 | ENFRIADORA 30RBS 070 | CASSETTE | FANCOIL | UTBS

DESPACHO CONSEJERA
SECRETARIA
DESPACHO D.G.T.
SALA REUNIONES
RECEPCIÓN
OFICINAS SALA REUNIONES
DESPACHO U.S.
OF. ASUNTOS GENERALES
ALMACEN
PATIO
OFICINAS SALA REUNIONES

100x100
200x100
300x200
400x300
600x400
TD-250
TD-160
Ø125

LEYENDA

	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Compuerta cortafuegos
	Manguito cortafuegos
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3, LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

ESCALA: 1/75

DESIGNACION DEL PLANO: INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PLANTA PRIMERA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº: 5.3

ENFRIADORA 30RA 070

ENFRIADORA 30RBS 070

CASSETTE

FANCOIL

UTBS

LEYENDA	
	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Compuerta cortafuegos
	Manguito cortafuegos
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:
Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

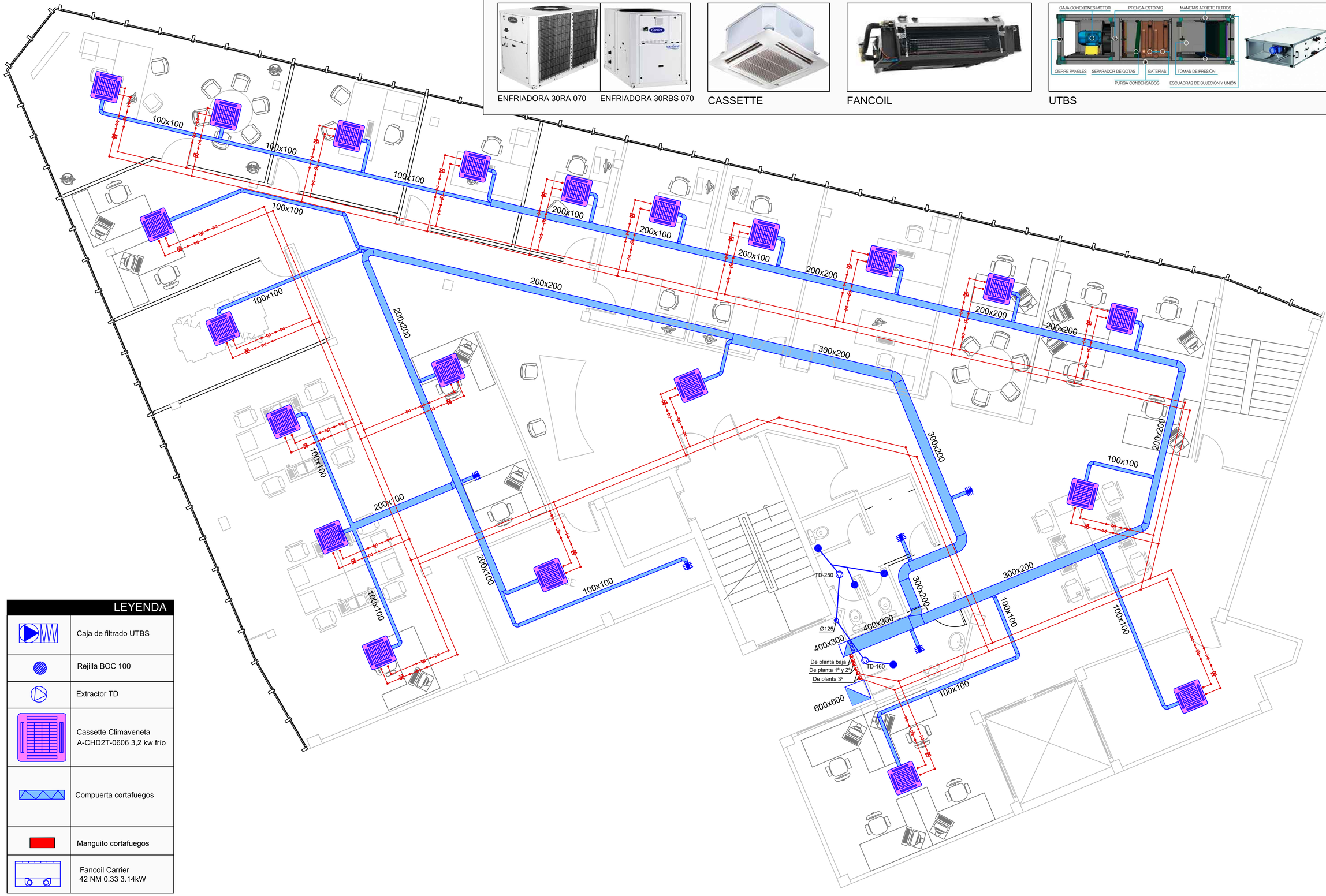
ESCALA:
1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
PLANTA SEGUNDA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
5.4



LEYENDA

	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Compuerta cortafuegos
	Manguito cortafuegos
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:
Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

ESCALA:
1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PLANTA TERCERA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
5.5

Despacho Consejera

SALA DE JUNTAS

MULTIFUNCION

MULTIFUNCION

SERVIDOR

SERVIDOR

ARCHIVO

Rejilla existente

SIMBOLOGÍA GRÁFICA

Rejilla BOC 100

Extractor TD

Fancoil Cassette
A-CHD2T-0606, 3,2 kW
Climaveneta

UTBS-3 de Soler & Palau

Bomba condensados VCMA-20

Manguito cortafuegos

Colector de desagüe existente

Colector de desagüe nuevo

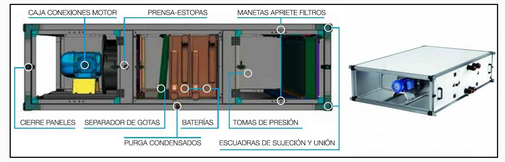
PETICIONARIO	TITULO DEL PROYECTO	SITUACION	FECHA	DESIGNACION DEL PLANO	AUTOR DEL PROYECTO	PLANO Nº
Cabildo Insular de Gran Canaria	REPLANTEO INICIO OBRAS COMPLEMENTARIO DE PLIEGO TÉCNICO REFORMA PLANTA CUATRO EDIFICIO DE CRISTAL	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PLANTA CUARTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	5.6

ENFRIADORA 30RA 070

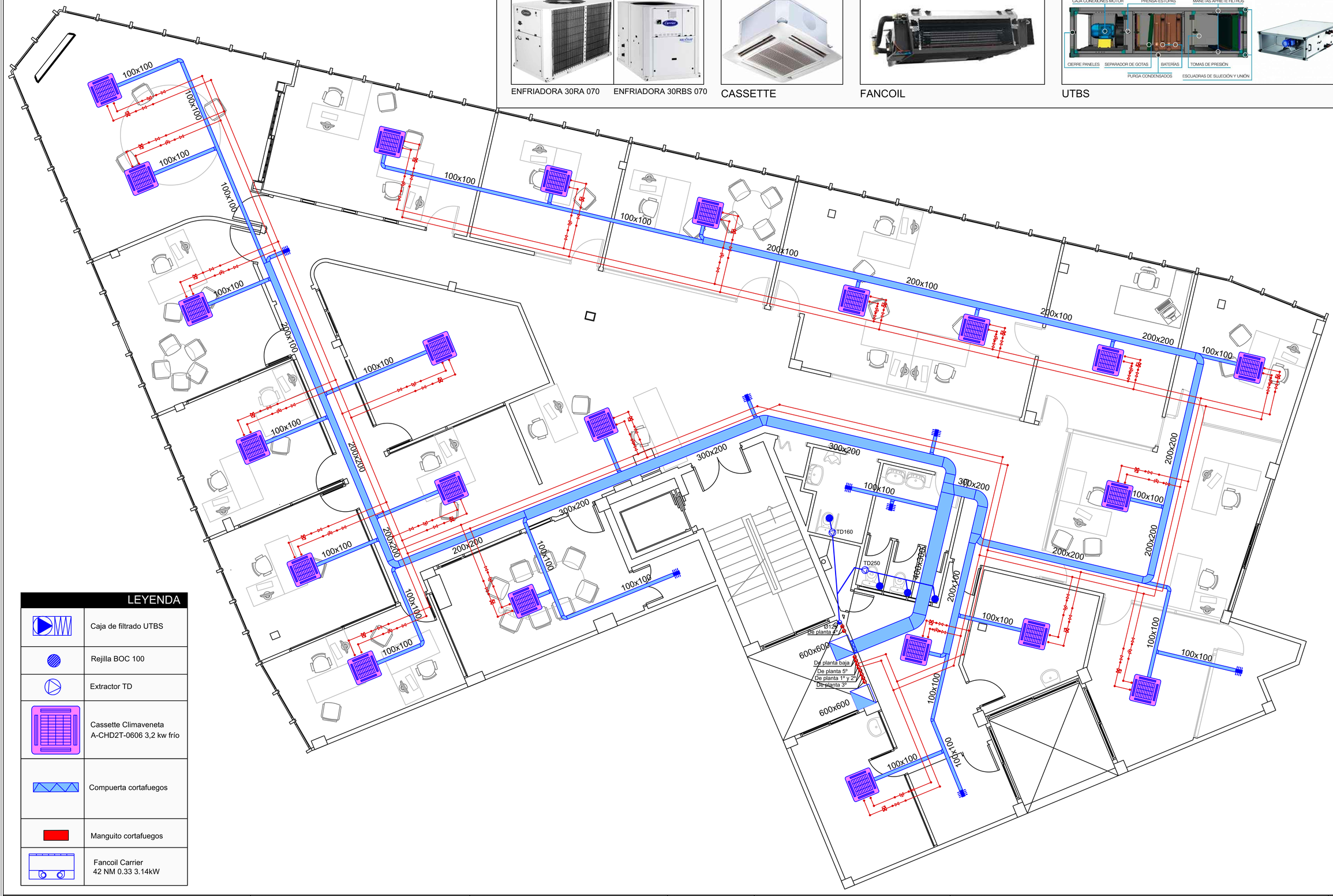
ENFRIADORA 30RBS 070

CASSETTE

FANCOIL



UTBS



LEYENDA	
	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Compuerta cortafuegos
	Manguito cortafuegos
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

ESCALA: 1/75

DESIGNACION DEL PLANO: INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PLANTA QUINTA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

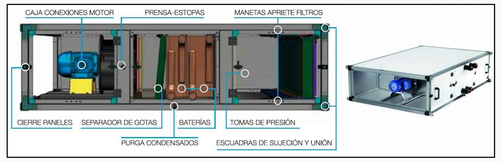
PLANO Nº: 5.7

ENFRIADORA 30RA 070

ENFRIADORA 30RBS 070

CASSETTE

FANCOIL



UTBS

LEYENDA

	Caja de filtrado UTBS
	Rejilla BOC 100
	Extractor TD
	Cassette Climaveneta A-CHD2T-0606 3,2 kw frío
	Compuerta cortafuegos
	Manguito cortafuegos
	Fancoil Carrier 42 NM 0.33 3.14kW

PETICIONARIO:

Cabildo Insular de Gran Canaria

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACIÓN:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:

DICIEMBRE 2015

ESCALA:

1/75

DESIGNACIÓN DEL PLANO:

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN
PLANTA SEXTA

AUTOR DEL PROYECTO:

ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:

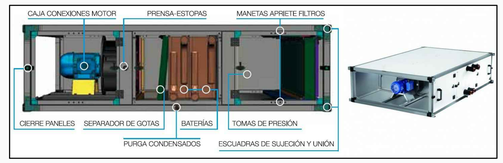
5.8

ENFRIADORA 30RA 070

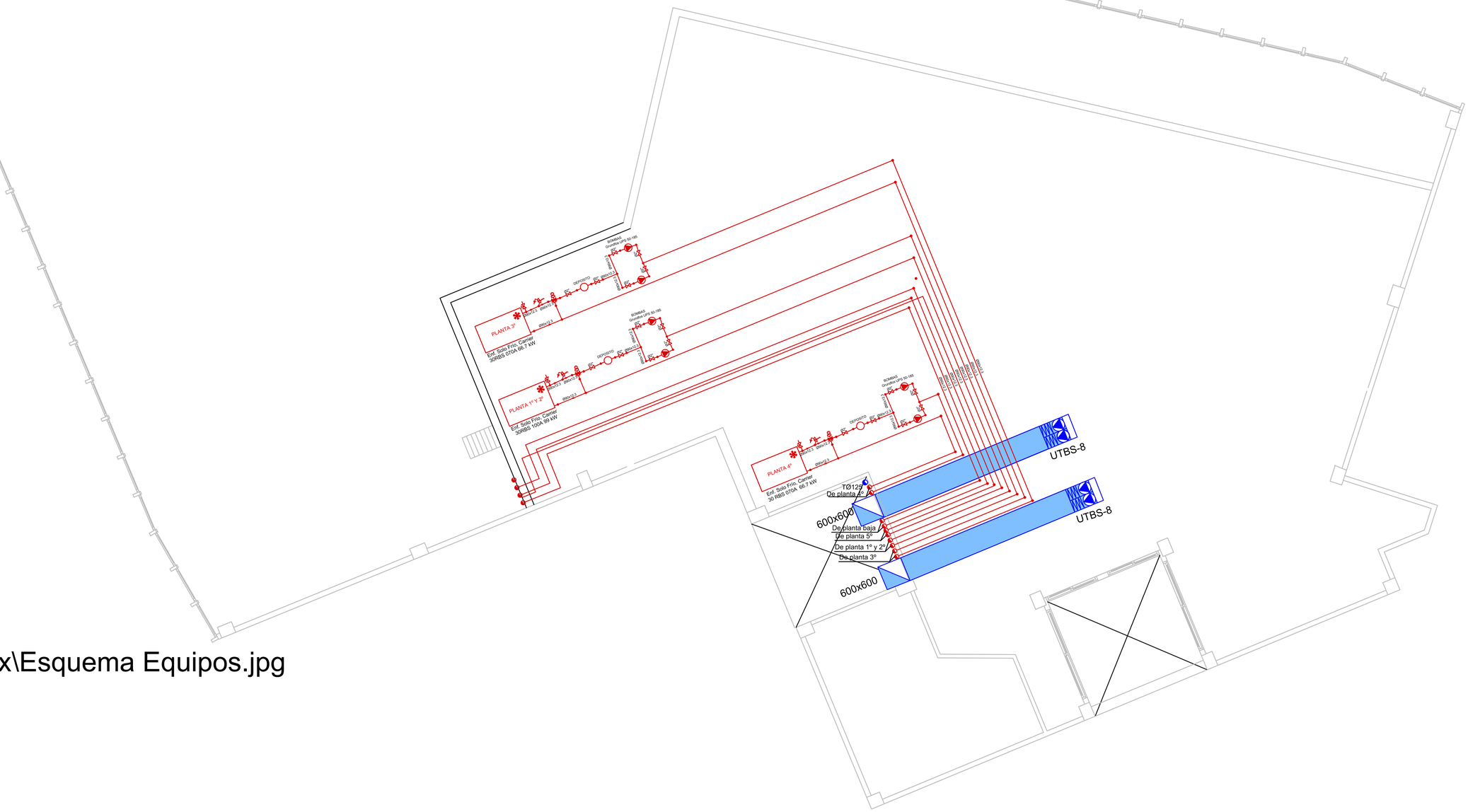
ENFRIADORA 30RBS 070

CASSETTE

FANCOIL

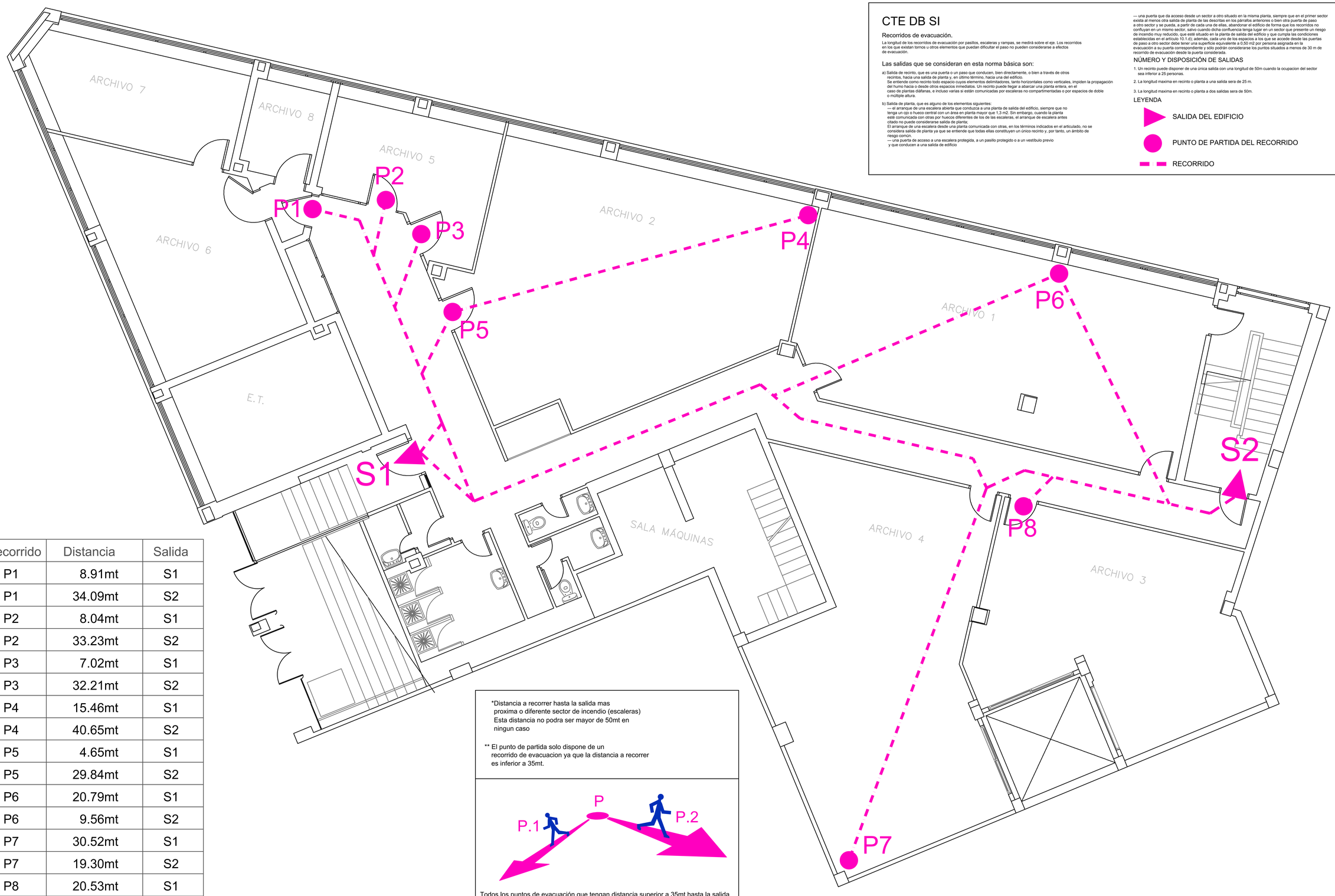


UTBS



..\Refx\Esquema Equipos.jpg

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN PLANTA CUBIERTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	5.9



CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.

2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.

3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

SALIDA DEL EDIFICIO

PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO

RECORRIDO

Recorrido	Distancia	Salida
P1	8.91mt	S1
P1	34.09mt	S2
P2	8.04mt	S1
P2	33.23mt	S2
P3	7.02mt	S1
P3	32.21mt	S2
P4	15.46mt	S1
P4	40.65mt	S2
P5	4.65mt	S1
P5	29.84mt	S2
P6	20.79mt	S1
P6	9.56mt	S2
P7	30.52mt	S1
P7	19.30mt	S2
P8	20.53mt	S1
P8	6.80mt	S2

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.

Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

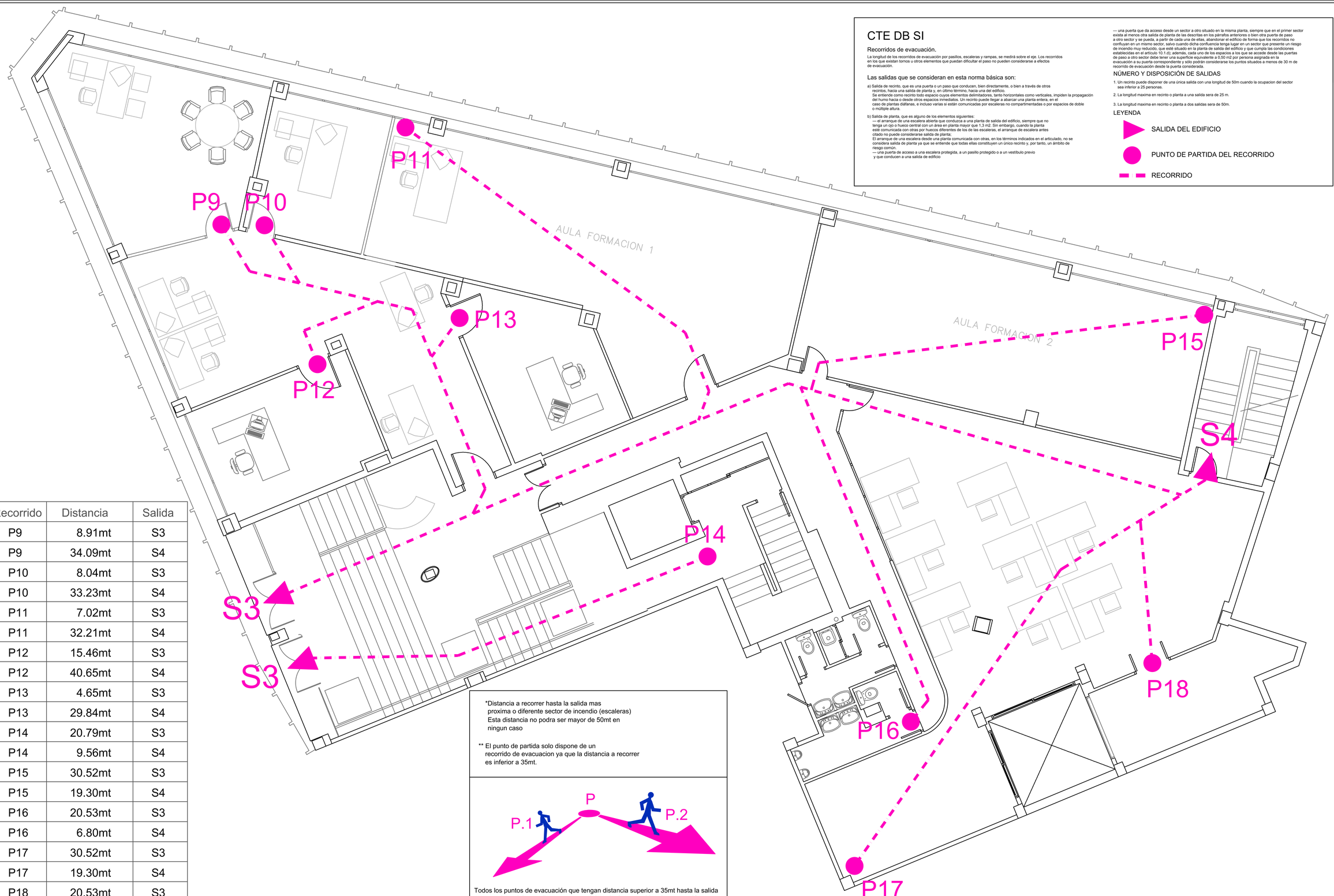
ESCALA: 1/75

DESIGNACION DEL PLANO: RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA SEMISÓTANO

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº: 6.1



CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el artículo, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.
2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.
3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

SALIDA DEL EDIFICIO

PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO

RECORRIDO

Recorrido	Distancia	Salida
P9	8.91mt	S3
P9	34.09mt	S4
P10	8.04mt	S3
P10	33.23mt	S4
P11	7.02mt	S3
P11	32.21mt	S4
P12	15.46mt	S3
P12	40.65mt	S4
P13	4.65mt	S3
P13	29.84mt	S4
P14	20.79mt	S3
P14	9.56mt	S4
P15	30.52mt	S3
P15	19.30mt	S4
P16	20.53mt	S3
P16	6.80mt	S4
P17	30.52mt	S3
P17	19.30mt	S4
P18	20.53mt	S3
P18	6.80mt	S4

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.

Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación.
Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA BAJA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 — **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	6.2

CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y solo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.

2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.

3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

SALIDA DEL EDIFICIO

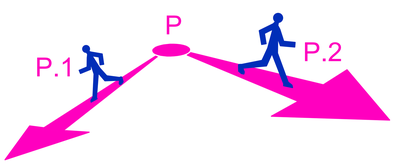
PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO

RECORRIDO

Recorrido	Distancia	Salida
P19	19.95mt	S5
P19	33.31mt	S6
P20	17.57mt	S5
P20	30.93mt	S6
P21	20.12mt	S5
P21	33.47mt	S6
P22	15.97mt	S5
P22	31.11mt	S6
P23	11.54mt	S5
P23	26.68mt	S6
P24	15.04mt	S5
P24	30.18mt	S6
P25	7.29mt	S5
P25	22.44mt	S6
P26	13.68mt	S5
P26	17.95mt	S6
P27	13.70mt	S5
P27	17.72mt	S6
P28	10.70mt	S5
P28	14.72mt	S6
P29	29.38mt	S5
P29	10.54mt	S6
P30	18.76mt	S5
P30	7.92mt	S6
P31	21.21mt	S5
P31	7.32mt	S6

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.



Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

ESCALA: 1/75

DESIGNACIÓN DEL PLANO: RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA PRIMERA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº: 6.3

CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.

2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.

3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

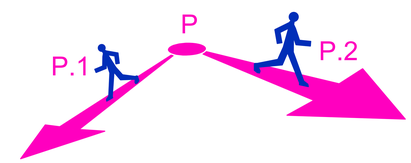
- SALIDA DEL EDIFICIO
- PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO
- RECORRIDO

P32 P33 P34 P35 P36 P37 P38 P39 P40 P41 P42 P43 S7 S8

Recorrido	Distancia	Salida
P32	25.00mt	S7
P32	38.96mt	S8
P33	14.96mt	S7
P33	28.61mt	S8
P34	22.13mt	S7
P34	35.78mt	S8
P35	9.42mt	S7
P35	23.07mt	S8
P36	5.15mt	S7
P36	18.80mt	S8
P37	5.54mt	S7
P37	20.96mt	S8
P38	3.27mt	S7
P38	14.51mt	S8
P39	4.77mt	S7
P39	13.05mt	S8
P40	8.42mt	S7
P40	9.46mt	S8
P41	20.98mt	S7
P41	8.46mt	S8
P42	25.35mt	S7
P42	15.87mt	S8
P43	20.37mt	S7
P43	4.56mt	S8

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.



Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

ESCALA: 1/75

DESIGNACION DEL PLANO: RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA SEGUNDA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº: 6.4

CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.

2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.

3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

- SALIDA DEL EDIFICIO
- PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO
- RECORRIDO

P44 P45 P46 P47 P48 P49 P50 P51 P52 P53 P54 P55 P56 P57

S9 S10

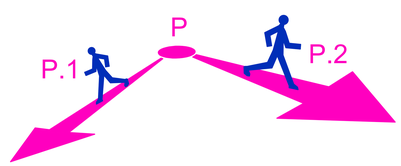
SALA DE JUNTAS

OFICCE

Recorrido	Distancia	Salida
P44	20.42mt	S9
P44	34.32mt	S10
P45	17.00mt	S9
P45	30.90mt	S10
P46	17.34mt	S9
P46	31.24mt	S10
P47	11.94mt	S9
P47	25.84mt	S10
P48	22.81mt	S9
P48	36.71mt	S10
P49	7.03mt	S9
P49	20.93mt	S10
P50	5.82mt	S9
P50	19.72mt	S10
P51	5.35mt	S9
P51	22.19mt	S10
P52	3.22mt	S9
P52	15.19mt	S10
P53	4.86mt	S9
P53	13.65mt	S10
P54	8.47mt	S9
P54	10.00mt	S10
P55	25.72mt	S9
P55	19.05mt	S10
P56	22.18mt	S9
P56	8.90mt	S10
P57	20.63mt	S9
P57	5.00mt	S10

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.



Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO: Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION: Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA: DICIEMBRE 2015

ESCALA: 1/75

DESIGNACION DEL PLANO: RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA TERCERA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº: 6.5

CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.

2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.

3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

SALIDA DEL EDIFICIO

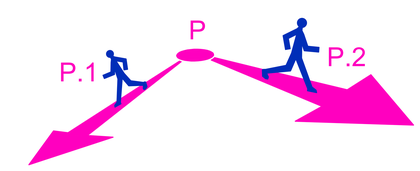
PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO

RECORRIDO

Recorrido	Distancia	Salida
P58	20.99mt	S11
P59	16.29mt	S11
P60	15.81mt	S11
P61	10.02mt	S11
P62	20.55mt	S11
P63	17.47mt	S11
P64	17.29mt	S11
P65	17.18mt	S11
P66	8.40mt	S11
P67	10.00mt	S11
P68	7.14mt	S11
P69	3.95mt	S11
P70	7.24mt	S11
P71	18.80mt	S11
P72	16.66mt	S11
P73	17.25mt	S11
P74	15.06mt	S11
P75	14.01mt	S11

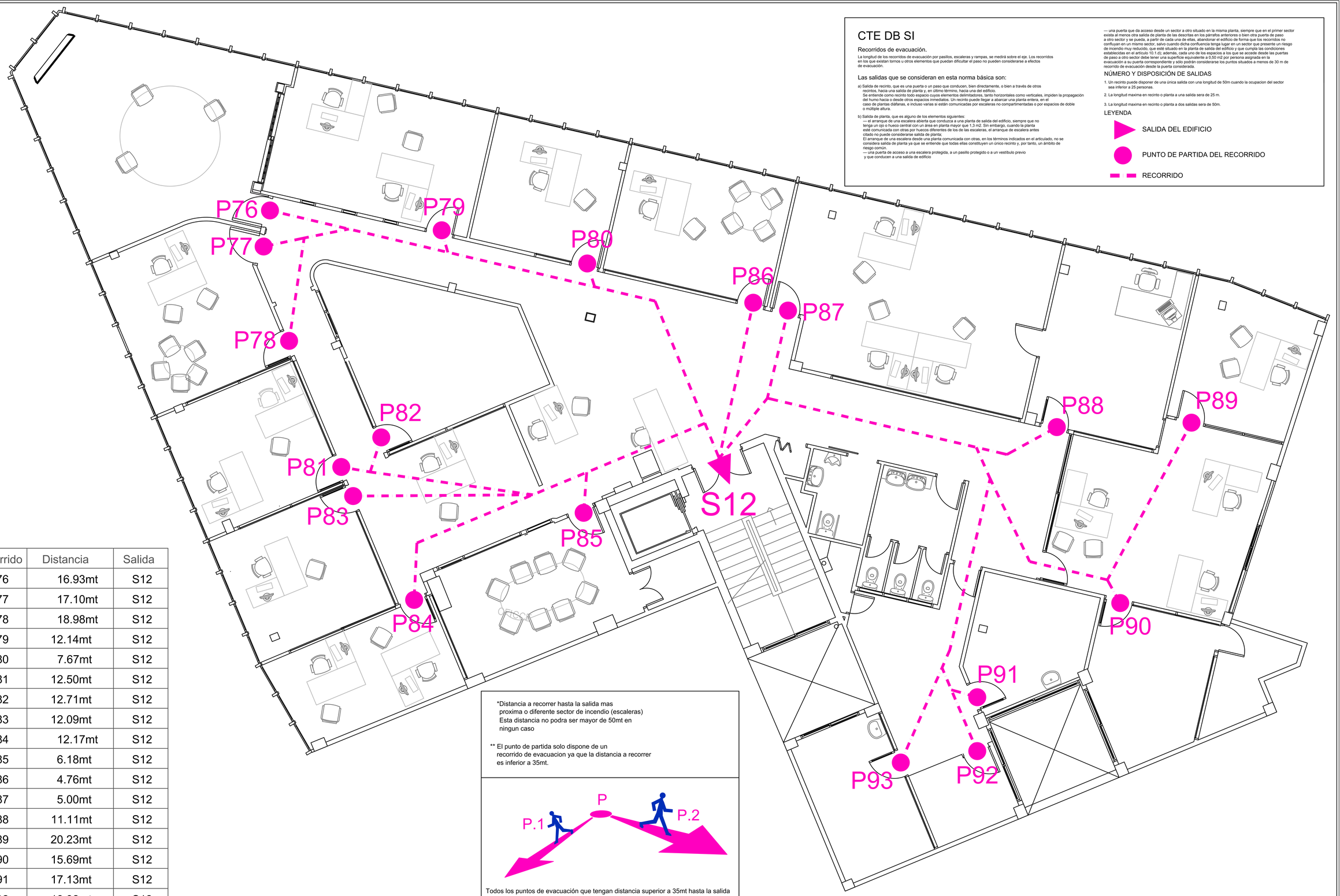
*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.



Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA CUARTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 — **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	6.6
			ESCALA: 1/75			



CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio
— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.
2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.
3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

- SALIDA DEL EDIFICIO
- PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO
- RECORRIDO

Recorrido	Distancia	Salida
P76	16.93mt	S12
P77	17.10mt	S12
P78	18.98mt	S12
P79	12.14mt	S12
P80	7.67mt	S12
P81	12.50mt	S12
P82	12.71mt	S12
P83	12.09mt	S12
P84	12.17mt	S12
P85	6.18mt	S12
P86	4.76mt	S12
P87	5.00mt	S12
P88	11.11mt	S12
P89	20.23mt	S12
P90	15.69mt	S12
P91	17.13mt	S12
P92	18.32mt	S12
P93	18.70mt	S12

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.

Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACION DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA QUINTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	6.7

CTE DB SI

Recorridos de evacuación.

La longitud de los recorridos de evacuación por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje. Los recorridos en los que existan tornos u otros elementos que puedan dificultar el paso no pueden considerarse a efectos de evacuación.

Las salidas que se consideran en esta norma básica son:

a) Salida de recinto, que es una puerta o un paso que conducen, bien directamente, o bien a través de otros recintos, hacia una salida de planta y, en último término, hacia una del edificio.
Se entiende como recinto todo espacio cuyos elementos delimitadores, tanto horizontales como verticales, impiden la propagación del humo hacia o desde otros espacios inmediatos. Un recinto puede llegar a abarcar una planta entera, en el caso de plantas diáfanas, e incluso varias si están comunicadas por escaleras no compartimentadas o por espacios de doble o múltiple altura.

b) Salida de planta, que es alguno de los elementos siguientes:
— el arranque de una escalera abierta que conduzca a una planta de salida del edificio, siempre que no tenga un ojo o hueco central con un área en planta mayor que 1.3 m2. Sin embargo, cuando la planta esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no puede considerarse salida de planta;
El arranque de una escalera desde una planta comunicada con otras, en los términos indicados en el articulado, no se considera salida de planta ya que se entiende que todas ellas constituyen un único recinto y, por tanto, un ámbito de riesgo común.
— una puerta de acceso a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo previo y que conducen a una salida de edificio

— una puerta que da acceso desde un sector a otro situado en la misma planta, siempre que en el primer sector exista al menos otra salida de planta de las descritas en los párrafos anteriores o bien otra puerta de paso a otro sector y se pueda, a partir de cada una de ellas, abandonar el edificio de forma que los recorridos no confluyan en un mismo sector, salvo cuando dicha confluencia tenga lugar en un sector que presente un riesgo de incendio muy reducido, que esté situado en la planta de salida del edificio y que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 10.1.d), además, cada uno de los espacios a los que se accede desde las puertas de paso a otro sector debe tener una superficie equivalente a 0,50 m2 por persona asignada en la evacuación a su puerta correspondiente y sólo podrán considerarse los puntos situados a menos de 30 m de recorrido de evacuación desde la puerta considerada.

NÚMERO Y DISPOSICIÓN DE SALIDAS

1. Un recinto puede disponer de una única salida con una longitud de 50m cuando la ocupacion del sector sea inferior a 25 personas.

2. La longitud maxima en recinto o planta a una salida sera de 25 m.

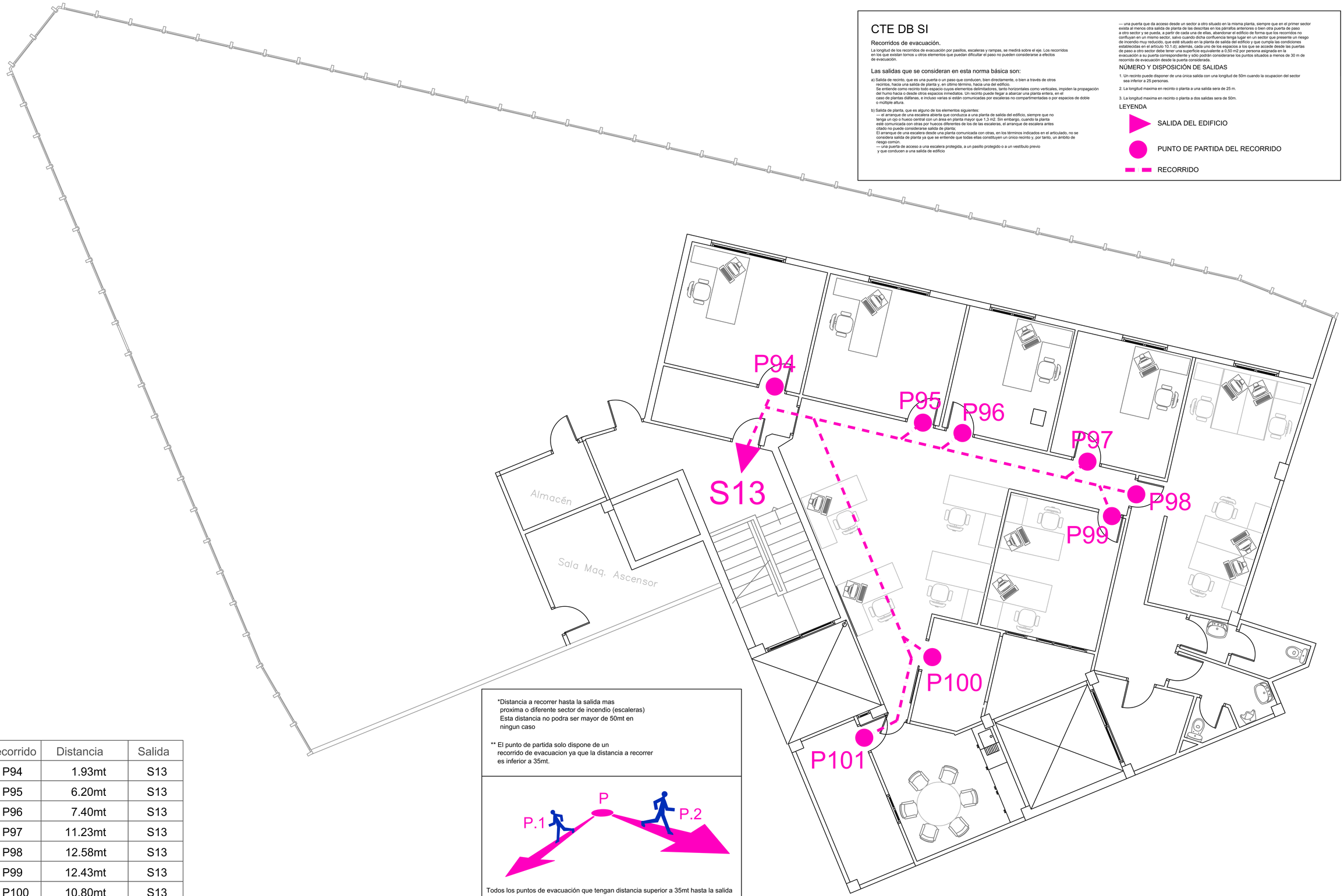
3. La longitud maxima en recinto o planta a dos salidas sera de 50m.

LEYENDA

SALIDA DEL EDIFICIO

PUNTO DE PARTIDA DEL RECORRIDO

RECORRIDO



Recorrido	Distancia	Salida
P94	1.93mt	S13
P95	6.20mt	S13
P96	7.40mt	S13
P97	11.23mt	S13
P98	12.58mt	S13
P99	12.43mt	S13
P100	10.80mt	S13
P101	13.43mt	S13

*Distancia a recorrer hasta la salida mas proxima o diferente sector de incendio (escaleras) Esta distancia no podra ser mayor de 50mt en ningun caso

** El punto de partida solo dispone de un recorrido de evacuacion ya que la distancia a recorrer es inferior a 35mt.

Todos los puntos de evacuación que tengan distancia superior a 35mt hasta la salida mas proxima, deberan disponer como minimo de dos recorridos de evacuación. Solo en caso de que sea inferior a 25mt se permitira un solo recorrido

PETICIONARIO:	TITULO DEL PROYECTO:	SITUACION:	FECHA:	DESIGNACIÓN DEL PLANO:	AUTOR DEL PROYECTO:	PLANO Nº:
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: 1/75	RECORRIDOS DE EVACUACIÓN PLANTA SEXTA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	6.8

Recorrido	Distancia	Salida
P1	8.91mt	S1
P1	34.09mt	S2
P2	8.04mt	S1
P2	33.23mt	S2
P3	7.02mt	S1
P3	32.21mt	S2
P4	15.46mt	S1
P4	40.65mt	S2
P5	4.65mt	S1
P5	29.84mt	S2
P6	20.79mt	S1
P6	9.56mt	S2
P7	30.52mt	S1
P7	19.30mt	S2
P8	20.53mt	S1
P8	6.80mt	S2

Recorrido	Distancia	Salida
P9	8.91mt	S3
P9	34.09mt	S4
P10	8.04mt	S3
P10	33.23mt	S4
P11	7.02mt	S3
P11	32.21mt	S4
P12	15.46mt	S3
P12	40.65mt	S4
P13	4.65mt	S3
P13	29.84mt	S4
P14	20.79mt	S3
P14	9.56mt	S4
P15	30.52mt	S3
P15	19.30mt	S4
P16	20.53mt	S3
P16	6.80mt	S4
P17	30.52mt	S3
P17	19.30mt	S4
P18	20.53mt	S3
P18	6.80mt	S4

Recorrido	Distancia	Salida
P19	19.95mt	S5
P19	33.31mt	S6
P20	17.57mt	S5
P20	30.93mt	S6
P21	20.12mt	S5
P21	33.47mt	S6
P22	15.97mt	S5
P22	31.11mt	S6
P23	11.54mt	S5
P23	26.68mt	S6
P24	15.04mt	S5
P24	30.18mt	S6
P25	7.29mt	S5
P25	22.44mt	S6
P26	13.68mt	S5
P26	17.95mt	S6
P27	13.70mt	S5
P27	17.72mt	S6
P28	10.70mt	S5
P28	14.72mt	S6
P29	29.38mt	S5
P29	10.54mt	S6
P30	18.76mt	S5
P30	7.92mt	S6
P31	21.21mt	S5
P31	7.32mt	S6

Recorrido	Distancia	Salida
P32	25.31mt	S7
P32	38.96mt	S8
P33	14.96mt	S7
P33	28.61mt	S8
P34	22.13mt	S7
P34	35.78mt	S8
P35	9.42mt	S7
P35	23.07mt	S8
P36	5.15mt	S7
P36	18.80mt	S8
P37	5.54mt	S7
P37	20.96mt	S8
P38	3.27mt	S7
P38	14.51mt	S8
P39	4.77mt	S7
P39	13.05mt	S8
P40	8.42mt	S7
P40	9.46mt	S8
P41	20.98mt	S7
P41	8.46mt	S8
P42	25.35mt	S7
P42	15.87mt	S8
P43	20.37mt	S7
P43	4.56mt	S8

Recorrido	Distancia	Salida
P44	20.42mt	S9
P44	34.32mt	S10
P45	17.00mt	S9
P45	30.90mt	S10
P46	17.34mt	S9
P46	31.24mt	S10
P47	11.94mt	S9
P47	25.84mt	S10
P48	22.81mt	S9
P48	36.71mt	S10
P49	7.03mt	S9
P49	20.93mt	S10
P50	5.82mt	S9
P50	19.72mt	S10
P51	5.35mt	S9
P51	22.19mt	S10
P52	3.22mt	S9
P52	15.19mt	S10
P53	4.86mt	S9
P53	13.65mt	S10
P54	8.47mt	S9
P54	10.00mt	S10
P55	25.72mt	S9
P55	19.05mt	S10
P56	22.18mt	S9
P56	8.90mt	S10
P57	20.63mt	S9
P57	5.00mt	S10

Recorrido	Distancia	Salida
P58	20.99mt	S11
P59	16.29mt	S11
P60	15.81mt	S11
P61	10.02mt	S11
P62	20.55mt	S11
P63	17.47mt	S11
P64	17.29mt	S11
P65	17.18mt	S11
P66	8.40mt	S11
P67	10.00mt	S11
P68	7.14mt	S11
P69	3.95mt	S11
P70	7.24mt	S11
P71	18.80mt	S11
P72	16.66mt	S11
P73	17.25mt	S11
P74	15.06mt	S11
P75	14.01mt	S11

Recorrido	Distancia	Salida
P76	16.93mt	S12
P77	17.10mt	S12
P78	18.98mt	S12
P79	12.14mt	S12
P80	7.67mt	S12
P81	12.50mt	S12
P82	12.71mt	S12
P83	12.09mt	S12
P84	12.17mt	S12
P85	6.18mt	S12
P86	4.76mt	S12
P87	5.00mt	S12
P88	11.11mt	S12
P89	20.23mt	S12
P90	15.69mt	S12
P91	17.13mt	S12
P92	18.32mt	S12
P93	18.70mt	S12

Recorrido	Distancia	Salida
P94	1.93mt	S13
P95	6.20mt	S13
P96	7.40mt	S13
P97	11.23mt	S13
P98	12.58mt	S13
P99	12.43mt	S13
P100	10.80mt	S13
P101	13.43mt	S13

PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

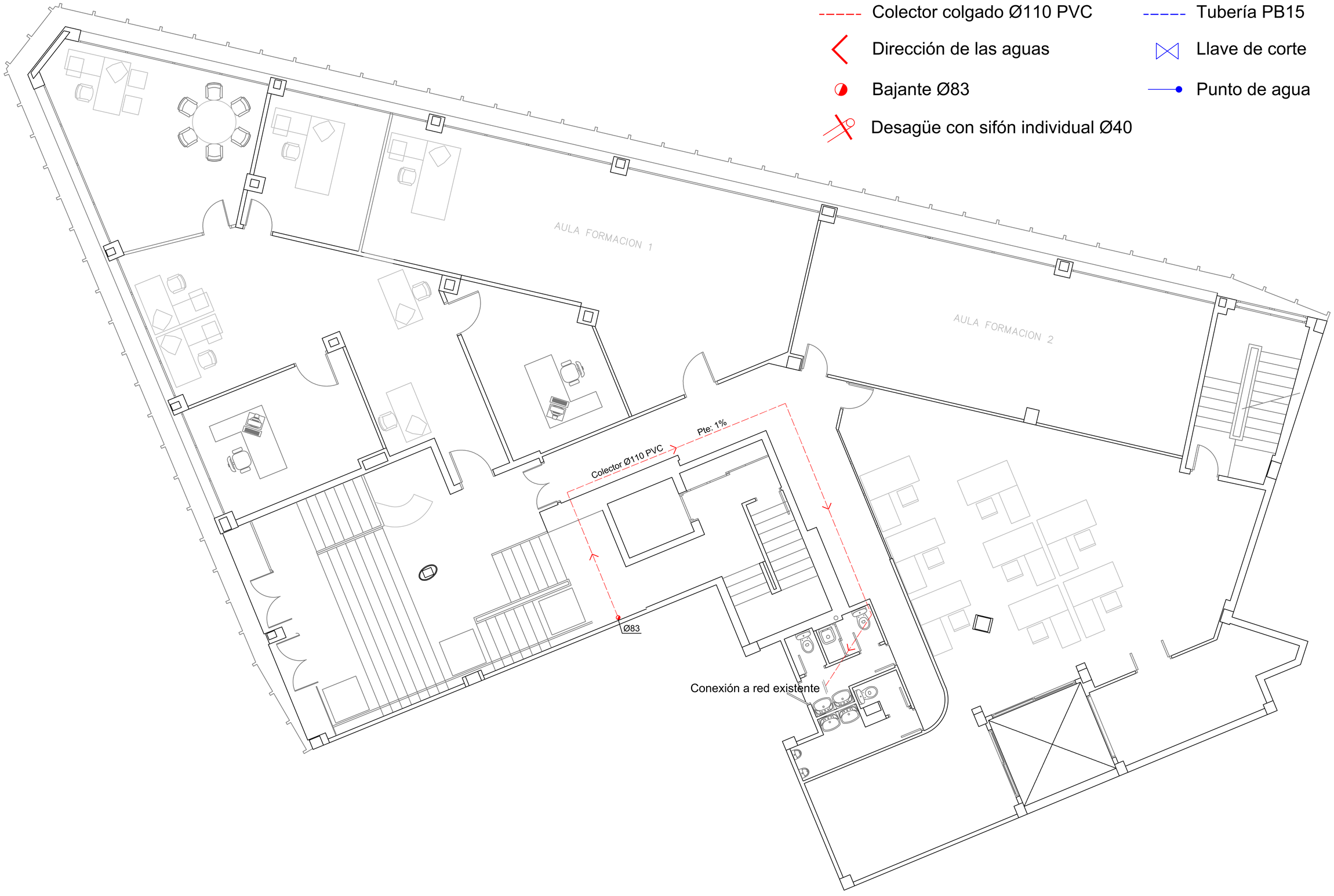
ESCALA:
S/E

DESIGNACION DEL PLANO:
RECORRIDOS DE EVACUACIÓN
CUADROS DE DISTANCIAS

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
6.9



PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TÍTULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACIÓN:
Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

ESCALA:
1/75

DESIGNACIÓN DEL PLANO:
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
PLANTA BAJA

AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
7.1

Colector colgado Ø110 PVC

Tubería PB15

Dirección de las aguas

Llave de corte

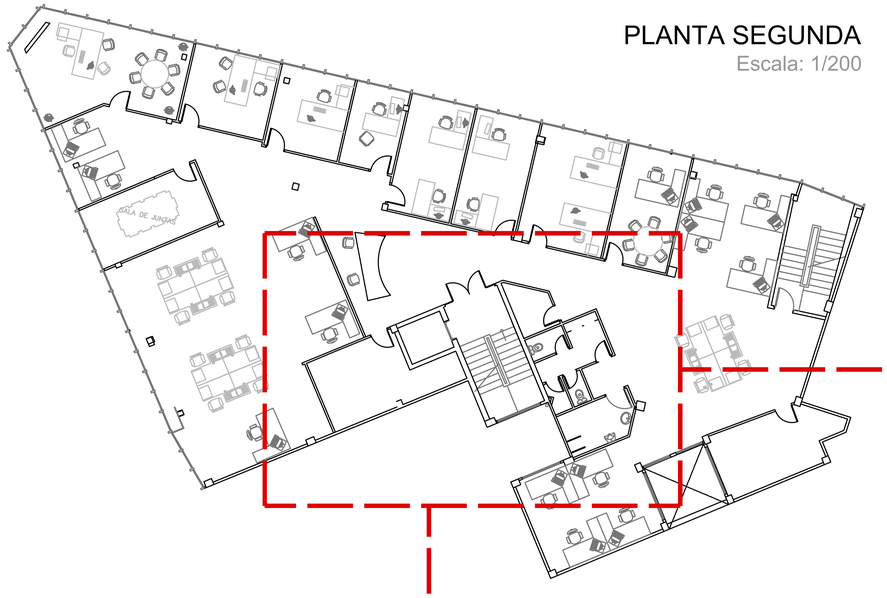
Bajante Ø83

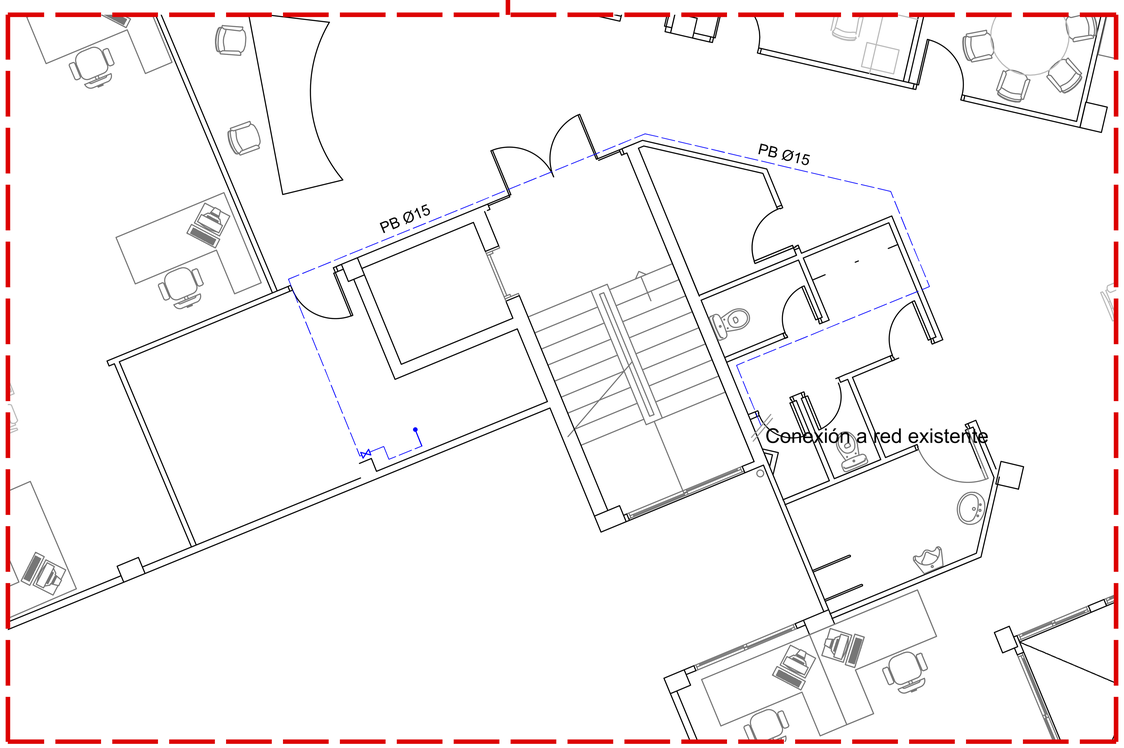
Punto de agua

Desagüe con sifón individual Ø40

PLANTA SEGUNDA

Escala: 1/200

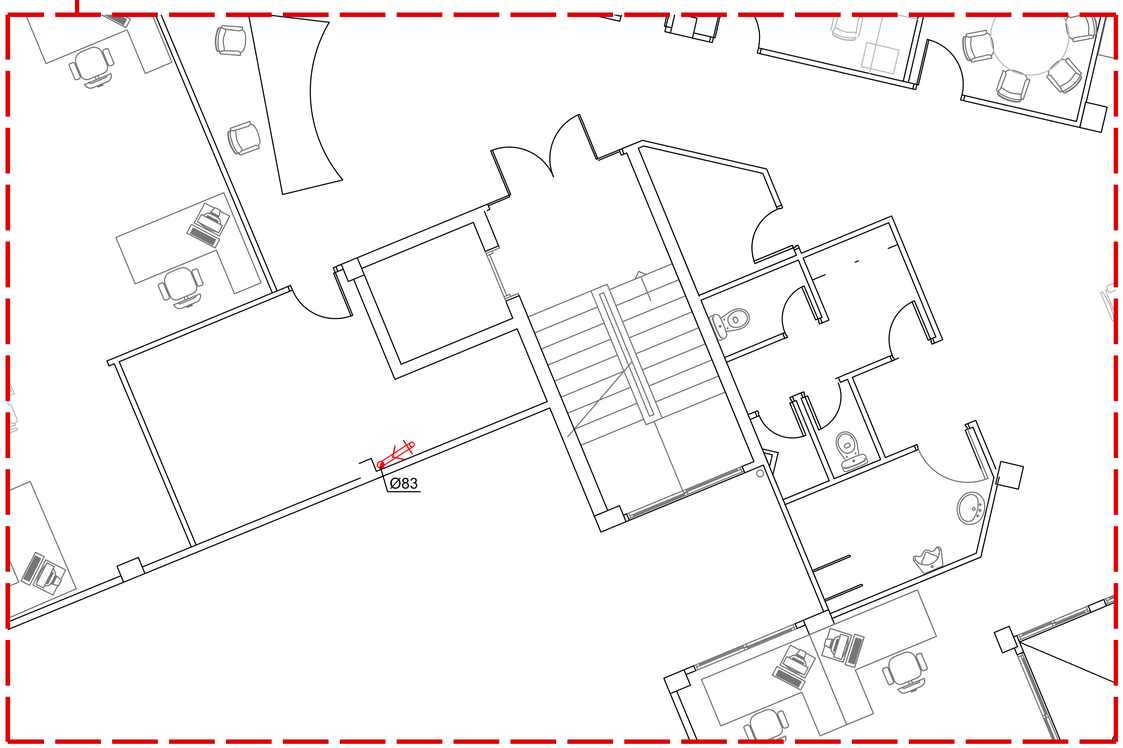




FONTANERÍA

ZONA AMPLIADA

Escala: 1/75



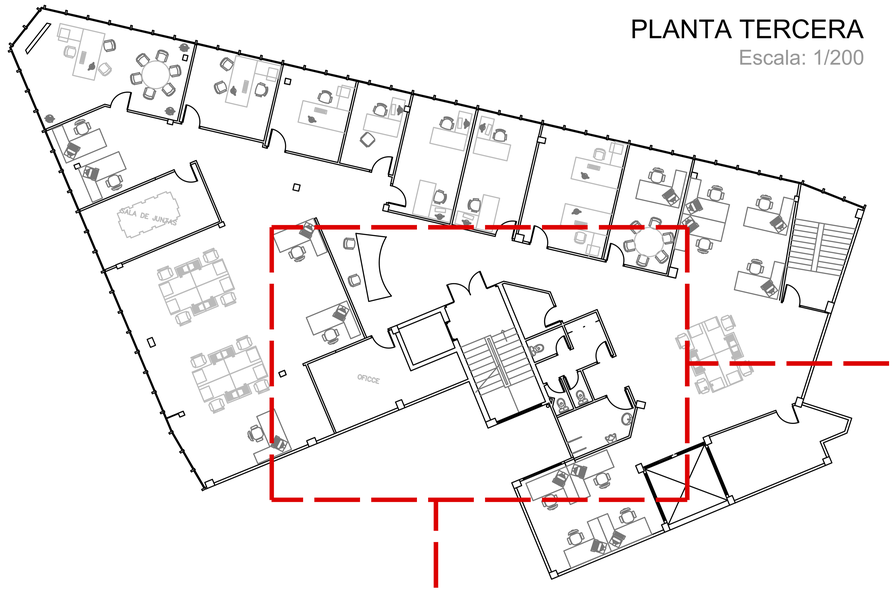
SANEAMIENTO

ZONA AMPLIADA

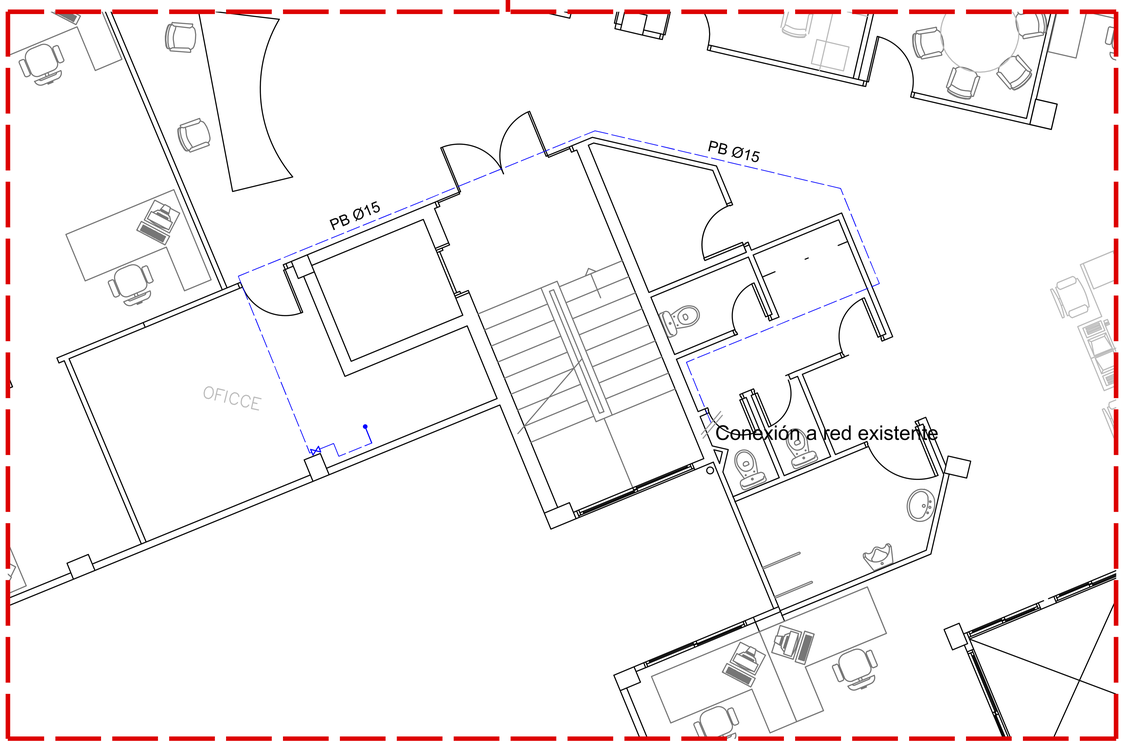
Escala: 1/75

PROMOTOR	TITULO DEL PROYECTO	SITUACION	FECHA	DESIGNACION DEL PLANO	AUTOR DEL PROYECTO	PLANO Nº
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: VARIAS	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO PLANTA SEGUNDA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	7.2

PLANTA TERCERA
Escala: 1/200

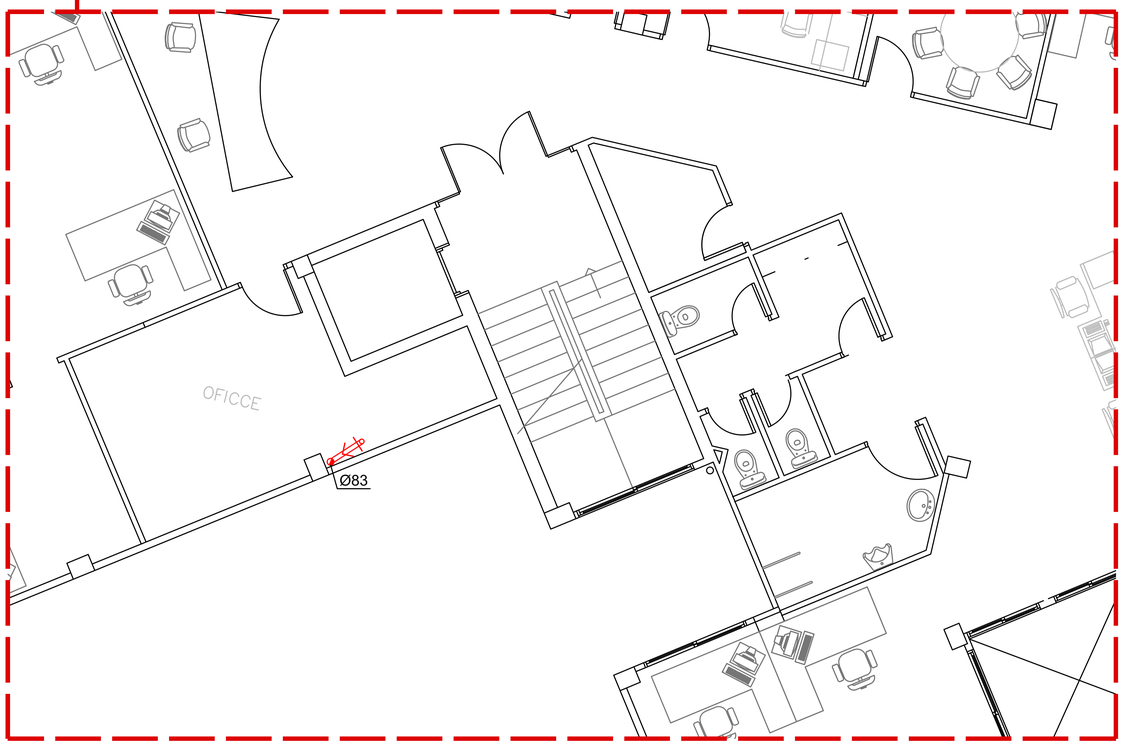


Colector colgado Ø110 PVC
Tubería PB15
Dirección de las aguas
Llave de corte
Bajante Ø83
Punto de agua
Desagüe con sifón individual Ø40



FONTANERÍA

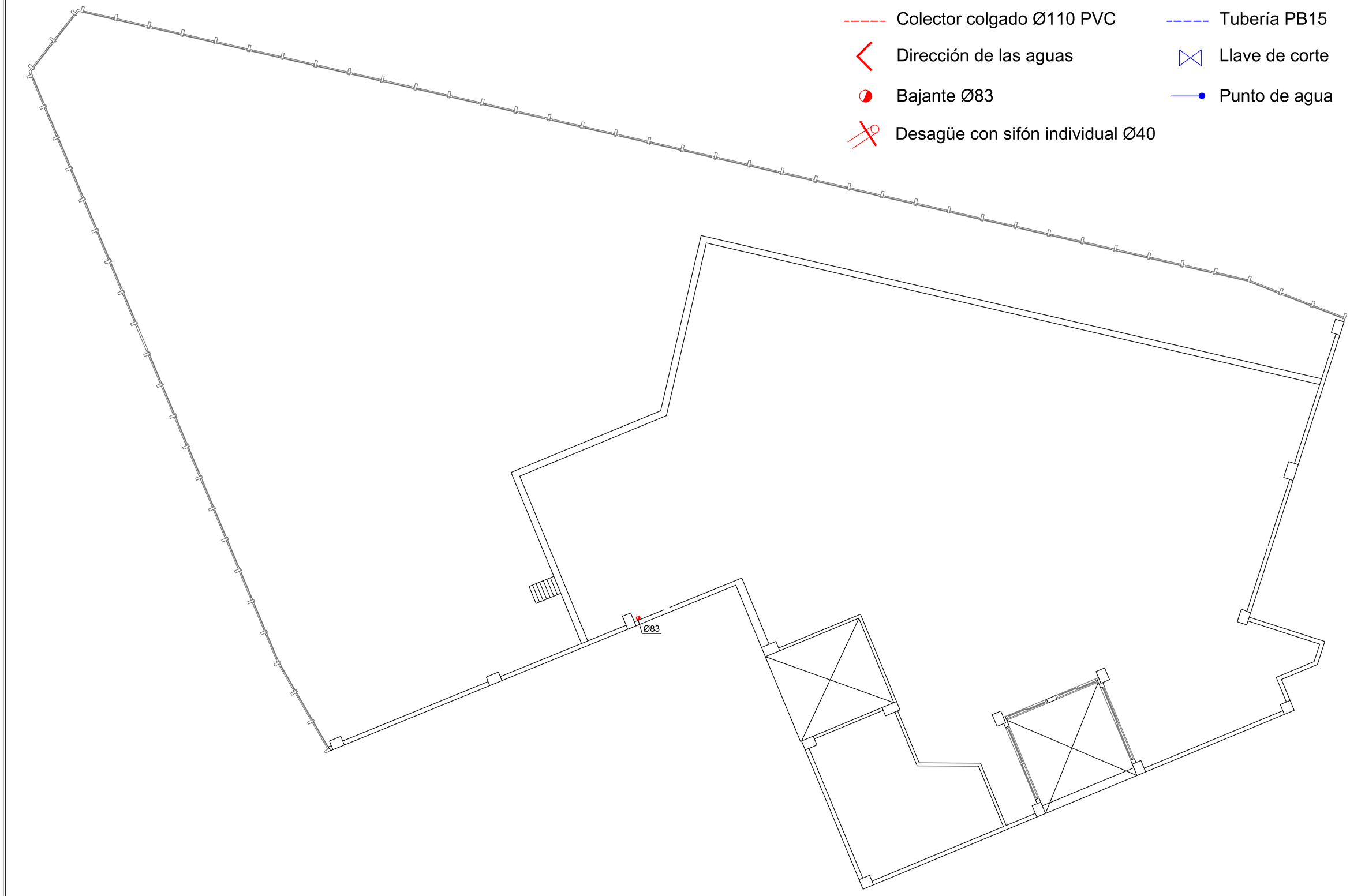
ZONA AMPLIADA
Escala: 1/75



SANEAMIENTO

ZONA AMPLIADA
Escala: 1/75

PETICIONARIO	TITULO DEL PROYECTO	SITUACION	FECHA	DESIGNACION DEL PLANO	AUTOR DEL PROYECTO	PLANO Nº
Cabildo Insular de Gran Canaria	PROYECTO DE INSTALACIONES EN EDIFICIO "CRISTAL" DEL CABILDO DE GRAN CANARIA	Calle Tomás Morales nº3 LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	DICIEMBRE 2015 ESCALA: VARIAS	FONTANERÍA Y SANEAMIENTO PLANTA TERCERA	**ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ** Ingeniero Industrial. Col. nº 1088 **AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO** Ingeniero Industrial. Col. nº 713	7.3



PETICIONARIO:
Cabildo Insular de Gran Canaria

TITULO DEL PROYECTO:
PROYECTO DE INSTALACIONES
EN EDIFICIO "CRISTAL"
DEL CABILDO DE GRAN CANARIA

SITUACION:

Calle Tomás Morales nº3
LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FECHA:
DICIEMBRE 2015

ESCALA:
1/75

DESIGNACION DEL PLANO:
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
CUBIERTA

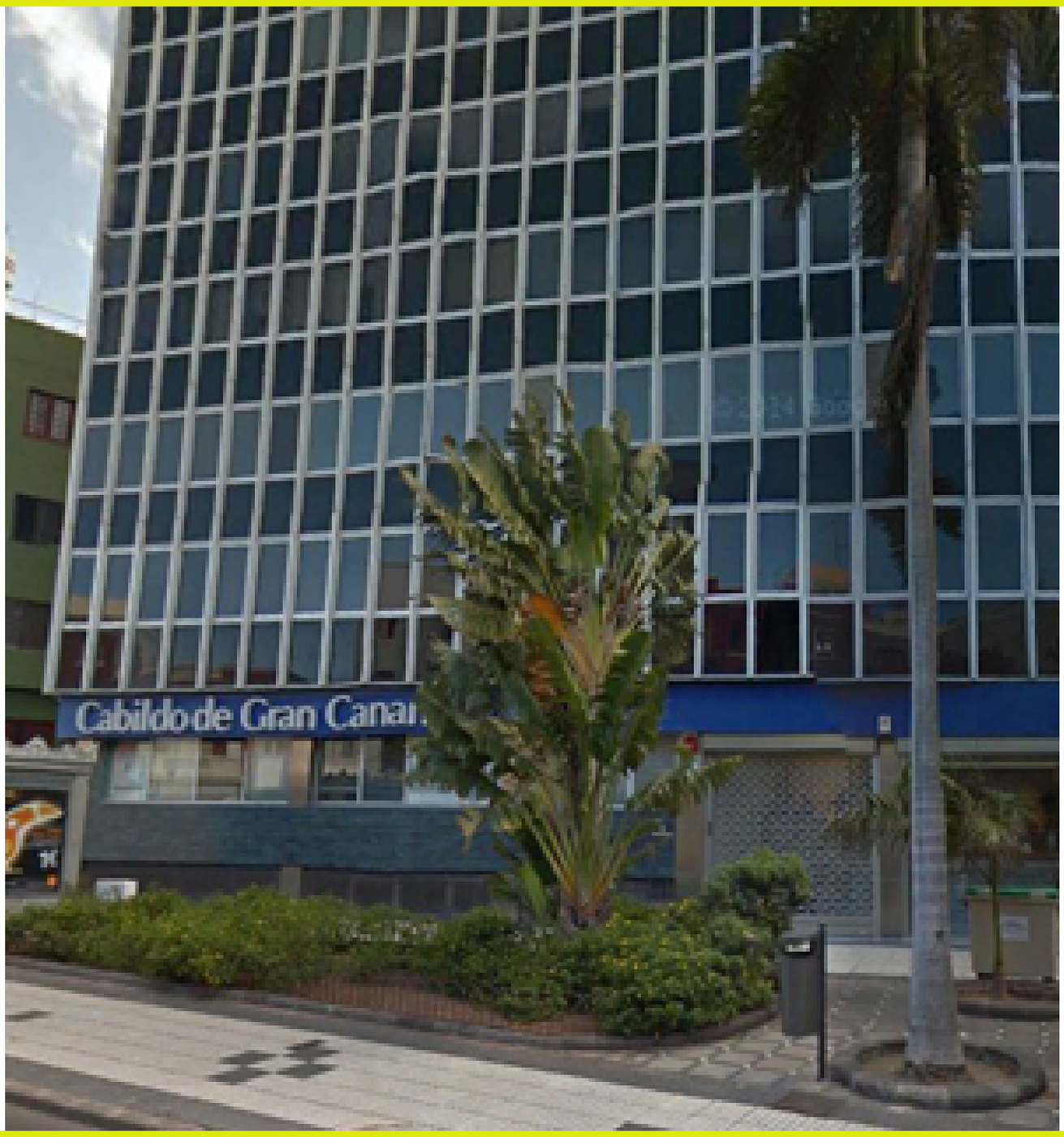
AUTOR DEL PROYECTO:
ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ
Ingeniero Industrial.
Col. nº 1088

AGUSTÍN JUAREZ NAVARRO
Ingeniero Industrial.
Col. nº 713

PLANO Nº:
7.4

PETICIONARIO

Cabildo de Gran Canaria



Diciembre 2015

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA OBRA: PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL "EDIFICIO DE CRISTAL"

AJN INGENIEROS

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANTONIO YAPCI NAVARRO BETANCOR

COORDINADORES DE SEGURIDAD Y SALUD EN FASE DE PROYECTO

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO

ANTONIO VERA DE COMINGES RODRIGUEZ

AGUSTIN JUAREZ NAVARRO Y ASOCIADOS INGENIEROS S.L.P. CALLE LEON Y CASTILLO 89 2ºC. TLF: 928 24 10 12

Índice

1 Memoria

1.1 Memoria Informativa.

1.2 Implantación en Obra.

1.3 Condiciones del Entorno.

1.4 Fases de Ejecución.

1.5 Medios Auxiliares.

1.6 Maquinaria.

1.7 Manipulación sustancias peligrosas.

1.8 Autoprotección y Emergencia

1.9 Procedimientos coordinación de actividades empresariales.

1.10 Control de Accesos a la Obra.

1.11 Valoración Medidas Preventivas.

1.12 Mantenimiento.

2 Pliego de Condiciones

2.1 Condiciones Facultativas

2.1.1 Agentes Intervinientes

2.1.2 Formación en Prevención, Seguridad y Salud

2.1.3 Reconocimientos Médicos

2.1.4 Salud e Higiene en el Trabajo

2.1.5 Documentación de Obra

2.2.1 Condiciones Técnicas

2.2.1.1 Medios de Protección Colectivas

2.2.1.2 Medios de Protección Individual

2.2.1.3 Maquinaria

2.2.1.4 Útiles y Herramientas

2.2.1.5 Medios Auxiliares

2.2.1.6 Señalización

2.2.1.7 Instalaciones Provisionales de Salud y Confort

2.2 Condiciones Económicas

2.3 Condiciones Legales

3 Presupuesto.

4 Planos

1 Memoria

1.1 Memoria Informativa

Objeto Estudio de Seguridad y Salud

Según se establece en el Real Decreto 1.627/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, el promotor está obligado a encargar la redacción de 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 euros.
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.

Dado que la obra “PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL EDIFICIO DE CRISTAL” queda enmarcada entre los grupos anteriores, el promotor CABILDO DE GRAN CANARIA ha designado al firmante de este documento para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud de la obra.

Este Estudio contiene:

- **Memoria**: En la que se realiza descripción de los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que van a utilizarse previsiblemente.
  Identificación de los riesgos laborales especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos.
  Descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
  En la elaboración de la memoria se han tenido en cuenta las condiciones del entorno en que se realiza la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que van a utilizarse, el proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos.
- **Pliego de condiciones** en el que se tienen en cuenta las normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra, así como las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
- **Planos** en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
- **Mediciones** de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido definidos o proyectados.
- **Presupuesto** que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución de este estudio de seguridad y salud.

Este E.S.S. 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.

Técnicos

La relación de técnicos intervinientes en la obra es la siguiente:

Técnicos Redactores del Proyecto de Ejecución:
Agustín Juárez Navarro y Antonio Vera de Cominges Rodriguez.
Titulación del Proyectista: **Ingenieros Industriales.**

Director de Obra: **No se ha definido en esta fase de proyecto.**
Titulación del Director de Obra: **No se ha definido en esta fase de proyecto.**

Director de la Ejecución Material de la Obra: **No se ha definido en esta fase de proyecto.**
Titulación del Director de la Ejecución Material de la Obra: **No se ha definido en esta fase de proyecto.**

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: **Agustín Juárez Navarro y Antonio Vera de Cominges Rodriguez.**
Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de proyecto: **Ingenieros Industriales.**

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: **Antonio Yapci Navarro Betancor, Colegiado 1.391 del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Gran Canaria, con DNI 52.838.279B**
Titulación del Proyectista: **Arquitecto Técnico y Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.**

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: **No se ha definido en esta fase de proyecto.**
Titulación del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución: **No se ha definido en esta fase de proyecto.**

Datos de la Obra

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para la obra: "***PROYECTO DE EJECUCIÓN Y LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN, CONTRA INCENDIOS Y AIRE ACONDICIONADO PARA EL EDIFICIO DE CRISTAL"*** que va a ejecutarse en el Edificio de Cristal del Cabildo de Gran Canaria situado en la calle Tomás Morales, número 3, en el Término Municipal de Las Palmas de Gran Canaria.

Se prevé un **plazo de ejecución** de las mismas de: **8 meses**.

El **número total de operarios** previstos que intervengan en la obra en sus diferentes fases es de: **10 trabajadores.**

Descripción de la Obra

Se trata de la reforma de las instalaciones de un edificio existente de oficinas que tiene ocho plantas, siete sobre rasante y una bajo rasante. Además se pretente realizar algún cambio en la distribución actual.

1.2 Implantación en Obra

Vallado y Señalización

Resulta especialmente importante restringir el acceso a la obra de personal no autorizado, de manera que todo el recinto de la obra, en cuyo entorno se crean los riesgos derivados de la misma, quede inaccesible para personas ajenas a la obra.

Del mismo modo es necesario la instalación de un mínimo de elementos de señalización que garanticen la presencia de informaciones básicas relativas a la Seguridad y Salud en diversos puntos de la obra.

Para ello se instalarán las siguientes medidas de cierre y señalización:
Vallado perimetral con malla electrosoldada sustentadas por pies derechos formados con perfiles laminados. La altura de dichos paneles quedará establecido como mínimo en 2 m. Cuando se actúe en toda la planta, será suficiente con que la puerta de acceso a dicha planta permanezca cerrada.
Señalización mediante paneles en el acceso de la obra con los pictogramas indicados en los esquemas gráficos de este Estudio y como mínimo señales de "Prohibido el acceso a personal no autorizado", "Uso obligatorio del casco" y pictogramas y textos de los riesgos presentes en la obra.
Cartel informativo ubicado en un lugar preferente de la obra en el que se indiquen los teléfonos de interés de la misma y en el que como mínimo aparezcan reflejados los teléfonos de urgencia: servicios sanitarios, bomberos, policía, centros asistenciales, instituto toxicológico y los teléfonos de contacto de técnicos de obra y responsables de la empresa contratista y subcontratistas.

Cierre de la obra: la obra permanecerá cerrada fuera del horario laboral de manera que no sea posible el acceso a la misma sin forzar los elementos de cierre.

Locales de Obra

Dado que la obra se ejecuta en el interior de un edificio existente que cuenta con todos los servicios necesarios, se acondicionarán algunas de las dependencias existentes de tal forma que sirvan para suplir las necesidades de la obra.

Vestuarios: Tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave.
Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.

Aseos: Dispondrán de agua fría y caliente y contarán con las necesarias acometidas a las redes correspondientes de abastecimiento y saneamiento. Existirán cabinas individuales con puerta con cierre interior de un mínimo de 2 m² y 2,30 m. de altura.

Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

Comedor y Cocina: Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, vajilla. Si los trabajadores llevan su comida, se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario.

Oficina de Obra prefabricada: Dispondrán de mesas y sillas de material lavable, armarios y archivadores, conexiones eléctricas y de telefonía, la superficie será tal que al menos se disponga de 6 metros cuadrados por técnico de obra.

Todos los locales anteriormente descritos adaptarán sus cualidades a las características descritas en el Pliego de Condiciones de este Estudio.

Instalaciones Provisionales

La obra objeto de este Estudio de Seguridad y Salud contará con las siguientes instalaciones provisionales de obra:
Se dispondrá en obra de un cuadro eléctrico de obra "conjunto para obra CO" construido según la UNE-EN 60439-4. Provista de una placa con el marcado CE, nombre del fabricante o instalador, grado IP de protección, etc.

Partirá desde la misma acometida realizada por técnicos de la empresa suministradora o desde el generador de obra y estará situado según se grafía en el plano de organización de obra.
En la instalación eléctrica de obra, las envolventes, aparamente, tomas de corriente y elementos de protección que estén expuestos a la intemperie contarán con un grado de protección mínima IP45 y un grado de protección contra impactos mecánicos de IK 0,8. Así mismo, las tomas de corriente estarán protegidos con diferenciales de 30 mA o inferior. Los cuadros de distribución integrarán dispositivos de protección contra sobreintensidades, contra contactos indirectos y bases de toma de corriente. Se realizará toma de tierra para la instalación. Contará con tensiones de 220/380 V y tensión de seguridad de 24 V. La instalación será realizada por personal cualificado según las normas del REBT.
Instalación Contraincendios: Se dispondrán de extintores en los puntos de especial riesgo de incendio.

Instalación de Abastecimiento de agua mediante acometida de red existente del edificio: Previo a la ejecución de la obra se realizará la acometida de acuerdo con las condiciones de la compañía suministradora, dotando de agua potable las distintas instalaciones de higiene y confort de la obra así como los equipos y maquinarias que precisan de ella.

Saneamiento mediante acometida a la red existente del edificio: Con el fin de garantizar el correcto saneamiento de las instalaciones provisionales de obra se realizará una acometida a la red existente del edificio de aguas residuales.

En el apartado de fases de obra se realiza la identificación de riesgos, medidas preventivas, protecciones colectivas y E.P.I.s para cada una de estas instalaciones.

Organización de Acopios

Para la organización de acopios en la obra, además de lo expuesto en las distintas fases de trabajo, se aplicarán los siguientes criterios generales:

Al comienzo de obra se establecerán los espacios dispuestos para el acopio de materiales y residuos quedando debidamente señalizados.
Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.
La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supera la capacidad portante de la máquina y que el personal no transita bajo cargas suspendidas.
El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.
Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.
Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

1.3 Condiciones del Entorno

Tráfico rodado

Al realizarse la obra en el interior de un edificio ya ejecutado, el tráfico rodado sólo afectará en las operaciones de carga y descarga de materiales y escombros. El tráfico rodado ajeno a la obra y que circula por el ámbito de la misma exige la puesta en práctica de medidas preventivas añadidas que se enumeran a continuación:
El contratista se encargará, con los medios necesarios, de la limpieza de la vía pública por la que se realice el acceso a la obra y de los viales colindantes, manteniéndolas limpias en todo momento y especialmente tras la entrada y salida de camiones en la obra.

Tráfico peatonal

La presencia de tráfico peatonal en el ámbito de la obra requiere la adopción de las siguientes medidas preventivas:
Se organizarán recorridos separados y bien diferenciados para el tráfico de vehículos de obra y el tráfico peatonal ajeno a la misma. Serán caminos continuos y claros.

Presencia de instalaciones viejas

El edificio dispone de instalaciones viejas que pueden comprometer la seguridad y salud de la obra por lo que antes del comienzo de los trabajos de demolición, deberán quedar perfectamente localizadas e informadas a los trabajadores.
Entre las medidas dispuestas para minimizar los riesgos se destacan:
Todos los trabajadores que se vayan a exponer a riesgo eléctrico por las líneas eléctricas contarán con la formación e información suficiente tanto sobre los riesgos genéricos derivados de la electricidad como los propios de la obra en cuestión conociendo detalladamente la disposición de las líneas y las medidas preventivas previstas.
Se mantendrán las previsiones y exigencias del Real Decreto 614/2001, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Las líneas eléctricas viejas se dejarán sin tensión previo al comienzo de la obra y hasta la finalización de la misma.

Servicios Sanitarios más próximos

Por si se produjera un incidente en obra que requiriera de traslado a centro sanitario, a continuación se destacan las instalaciones más próximas a la obra:
CENTRO DE SALUD DE TRIANA
Calle Don Bernardo Correa Viera, s/n.
35.002 Las Palmas de Gran Canaria.
Tlf. 928-44 72 01

HOSPITAL INSULAR
Avenida Marítima del Sur, s/n
35.016 Las Palmas de Gran Canaria
928-44 40 00

Riesgos Eliminables

No se han identificado riesgos totalmente eliminables.
Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.
Por tanto se considera que los únicos riesgos eliminables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del edificio, por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda estos riegos no merecen de un desarrollo detenido en este Estudio de Seguridad y Salud.

1.4 Fases de Ejecución

Demoliciones

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los contenedores no se llenarán por encima de los bordes.
- Los contenedores deberán ir cubiertos con un toldo y el extremo inferior del conducto de desescombro estará a menos de 2 m., para disminuir la formación de polvo.
- Con carácter previo al inicio de los trabajos deberán analizarse las condiciones del edificio y de las instalaciones preexistentes, investigando, para la adopción de las medidas preventivas necesarias, su uso o usos anteriores, las condiciones de conservación y de estabilidad de la obra en su conjunto, de cada parte de la misma, y de las edificaciones adyacentes. El resultado del estudio anterior se concretará en un plan de demolición en el que constará la técnica elegida así como las personas y los medios más adecuados para realizar el trabajo.
- Queda prohibido el vertido de materiales a plantas inferiores.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se realizarán riegos de agua en aquellos tajos de demolición que se prevea el levantamiento de polvo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos

- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Cinturón portaherramientas
- Fajas de protección dorso lumbar
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

Implantación en Obra

Instalación Eléctrica Provisional

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Exposición a clima extremo
- Quemaduras

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- El radio de influencia de las líneas de alta tensión se considera de 6 m. en líneas aéreas y 2 m. en enterradas.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- El trazado de la línea eléctrica no coincidirá con el trazado de suministro de agua.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los cuadros eléctricos se colocarán en lugares accesibles y protegidos, evitando los bordes de forjados u otros lugares con peligro de caída.
- El cuadro eléctrico se colocarán en cajas fabricadas al efecto, protegidas de la intemperie, con puerta, llave y visera. Las cajas serán aislantes.
- En la puerta del cuadro eléctrico se colocará el letrero: "Peligro eléctrico".
- Se utilizarán conducciones antihumedad y conexiones estancas para distribuir la energía desde el cuadro principal a los secundarios.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para conectar los cuadros eléctricos con los de alimentación.
- Se protegerá el punto de conexión de la pica o placa de tierra en la arqueta.
- Los cables a emplear serán aislantes y de calibre adecuado.
- Se utilizarán tubos eléctricos antihumedad para la distribución de la corriente desde el cuadro eléctrico, que se deslizarán por huecos de escalera, patios, patinillos... y estarán fijados a elementos fijos.
- Los empalmes entre mangueras se realizarán en cajas habilitadas para ello.
- Los hilos estarán recubiertos con fundas protectoras; prohibida la conexión de hilos desnudos sin clavija en los enchufes.
- Se evitarán tirones bruscos de los cables.
- En caso de un tendido eléctrico, el cableado tendrá una altura mínima de 2 m. en zonas de paso de personas y 5 m. para vehículos.

- Los cables enterrados estarán protegidos con tubos rígidos, señalizados y a una profundidad de 40 cm..
- Las tomas de corriente se realizará con clavijas blindadas normalizadas.
- Cada toma de corriente suministrará energía a un solo aparato o herramienta, quedando prohibidas las conexiones triples (ladrones).
- La tensión deberá permanecer en la clavija hembra, no en la macho en las tomas de corriente.
- Todo elemento metálico de la instalación eléctrico estará conectado a tierra, exceptuando aquellos que tengan doble aislamiento.
- En pequeña maquinaria utilizaremos un hilo neutro para la toma de tierra. El hilo estará protegido con un macarrón amarillo y verde.
- La arqueta donde se produzca la conexión de la pica de tierra deberá estar protegida.
- Los interruptores se colocarán en cajas normalizadas, blindadas y con cortacircuitos fusibles.
- Se instalarán interruptores en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y alimentación a toda herramienta o aparato eléctrico.
- Los interruptores automáticos protegerán los circuitos principales, así como los diferenciales las líneas y maquinaria.
- Prohibido el empleo de fusibles caseros.
- Las luminarias se instalarán a una altura mínima de 2,5 m. y permanecerán cubiertas.
- Se colocará un disyuntor diferencial de alta sensibilidad.
- Se colocarán interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Las lámparas portátiles estarán constituidas por mangos aislantes, rejilla protectora de la bombilla con gancho, manguera antihumedad, y clavija de conexión normalizada alimentada a 24 voltios.
- Se evitará la existencia de líneas de alta tensión en la obra; Ante la imposibilidad de desviarlas, se protegerán con fundas aislantes y se realizará un apantallamiento.

Equipos de protección colectiva

- Se colocará un extintor de polvo seco cerca del cuadro eléctrico.
- Los disyuntores diferenciales tendrán una sensibilidad de 300 mA. para alimentar a la maquinaria y de 30 mA. para instalaciones de alumbrado no portátiles.
- En grúas y hormigoneras las tomas de tierra serán independientes.
- Cada cuadro eléctrico general tendrá una toma de tierra independiente.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Instalación Abastecimiento y Saneamiento Provisional

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación..
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Esta prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Cinturón portaherramientas
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Construcciones Provisionales: Vestuarios, comedores...

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Dado que en la instalación de locales de obra pueden intervenir diversas operaciones todas ellas descritas en otras fases de obra de este mismo documento, se atenderá a lo dispuesto en las mismas.
- Se realizará un estudio previo del suelo para comprobar su estabilidad y, en su caso, calcular el talud necesario dependiendo del terreno.
- Durante su instalación quedará restringido el acceso a toda persona ajena a la obra.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El tránsito de vehículos pesados quedará limitado a más de 3 metros de las casetas.
- La elevación de casetas y otras cargas será realizada por personal cualificado, evitando el paso por encima de las personas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Maquinaria

- Maquinaria de Transporte
- Camión Transporte
- Herramientas Eléctricas Ligeras

Medios Auxiliares

- Escaleras de Mano
- Escaleras Metálicas

Vallado de Obra

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se retirarán clavos y materiales punzantes sobrantes de los encofrados u otros elementos del vallado.
- Para postes con cimentación subterránea, se realizarán catas previas que indique la resistencia del terreno con el fin de definir la profundidad de anclaje.
- Previo a realizar excavaciones de cimentación se localizará y señalar las conducciones que puedan existir en el terreno. El corte de suministro o desvío de las conducciones se pondrá en conocimiento de la empresa propietaria de la misma.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- La manipulación del vallado o cargas pesadas se realizará por personal cualificado mediante medios mecánicos o palanca, evitando el paso por encima de las personas.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Cinturón portaherramientas
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Red de Saneamiento

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo
- Enterramientos

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- Se cuidará la influencia de la red de saneamiento sobre otras conducciones (gas, electricidad...), el andamiaje y medios auxiliares.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Ningún operario permanecerá solo en el interior de una zanja mayor de 1,50 m. sin que nadie en el exterior de la excavación vigile permanentemente su presencia.
- El vertido del hormigón se realizará por tongadas desde una altura adecuada para que no se desprenda los laterales de la excavación..
- El acopio de los tubos se realizará a distancia suficiente de la zona de excavación de zanjas y pozos observando que no se compromete la estabilidad de los mismos.
- Las tuberías se acopiarán sobre superficies horizontales impidiendo el contacto directo de las mismas con el terreno mediante la colocación de cuñas y topes que además evitarán el deslizamiento de los tubos.
- Esta prohibido el uso de llamas para la detección de gas.
- Prohibido fumar en interior de pozos y galerías.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán escaleras normalizadas sujetas firmemente para ascender y descender a la excavación de zanjas o pozos.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Cerramientos y Distribución

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Exposición a clima extremo

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Señalizar y proteger mediante marquesinas los accesos a obra.
- Iluminación suficiente en la zona de trabajo.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- Se colocarán señales de peligro: Peligro de caída desde altura, Obligatorio utilizar el cinturón de seguridad, Peligro, cargas suspendidas...
- Las cargas se transportarán paletizadas, enflejadas y sujetas.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- Prohibido saltar desde los andamios a la estructura y viceversa.
- Prohibido trabajar en niveles superiores si provocan riesgos a los niveles inferiores, o paramentos levantados en menos de 48 horas con incidencia de fuertes vientos..
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. Se utilizarán mascarillas autofiltrantes, en su defecto.
- Estarán provistas de carcasa todas aquellas máquinas o herramientas capaces de producir cortes o golpes.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Tras la retirada de los equipos de protección colectiva de perímetro de forjado y huecos interiores y hasta la finalización de los trabajos de cerramiento, los operarios trabajarán protegidos desde andamios.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Gafas de seguridad antiimpactos

- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón portaherramientas
- Fajas de protección dorso lumbar
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable
- Crema de protección solar

Medios Auxiliares

- Andamio de Borriquetas
- Andamio Tubular
- Escaleras de Mano

Acabados

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Los andamios se colocarán y utilizarán siguiendo las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de andamios y las indicaciones del fabricante y la normativa correspondiente.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los materiales se acopiarán sin invadir las zonas de circulación ni producir sobrecargas.
- Prohibido el acceso a toda planta no protegida en huecos y perímetro.
- El transporte de cargas se realizará por medios mecánicos.
- Prohibido el uso del montacargas para el transporte de personas.
- Se realizará la evacuación de escombros y cascotes mediante tubos de vertido, carretillas o bateas cerradas perimetralmente.
- Queda prohibido el lanzamiento de escombros a través de huecos de forjado o fachada.
- Iluminación mínima de 100 lux en la zona de trabajo.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Los huecos horizontales de ascensor, escaleras o patios permanecerán protegidas mediante barandillas.
- Las aberturas perimetrales, los huecos de fachada (balcones o descansillos) y puertas de ascensor se protegerán mediante barandillas rígidas y resistentes.
- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Pavimentos

Pétreos y Cerámicos

Riesgos

- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Las piezas del pavimento y sacos de aglomerante se transportarán a planta mediante plataformas empaletadas y flejadas. Si se trata de piezas de grandes dimensiones se transportarán en posición vertical.
- Se utilizarán herramientas o maquinaria eléctrica para cortar las piezas, las cuales deberán permanecer húmedas. El operario se colocará a sotavento, en caso de que el corte de piezas se realice por vía seca con sierra circular.
- Eliminar las rebabas que puedan ocasionar cortes en las manos o proyección en los ojos.
- No acceder a recintos en fase de pavimentación o pulimentación.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán constituidas por doble aislamiento, manillar aislante y arco de protección antiatrapamiento.
- Desenchufar la máquina para la sustitución de piezas o trabajos de mantenimiento.

Equipos de protección individual

- Guantes de goma o PVC
- Rodilleras
- Crema de protección solar

Instalaciones

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Pisadas sobre objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Exposición a radiaciones
- Quemaduras
- Intoxicación

Medidas preventivas

- Durante la ejecución de esta fase los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- En los trabajos de soldadura se atendrá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El material de la instalación se acopiará en los lugares señalados en los planos.
- Las herramientas eléctricas cumplirán con las especificaciones contempladas en este documento dentro del apartado de herramientas eléctricas.
- No se realizarán trabajos en cubiertas inclinadas sin los correspondientes equipos de protección colectiva que garanticen la seguridad.

Equipos de protección colectiva

- Durante la ejecución de esta fase se dispondrá de extintores en obra.
- Se utilizarán plataformas de descarga en altura.
- Cuando sea necesario trabajar en altura para ejecutar las instalaciones, se realizará desde andamios aptos para la altura.
- Se protegerán con tablones los pasos por instalaciones que puedan provocar caídas al mismo nivel.
- Los equipos, conductos y materiales necesarios para la ejecución de instalaciones se izarán por medios mecánicos mediante eslingas, debidamente flejados y se colocarán sobre superficies de tablones preparadas para ello.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos.
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Electricidad

Medidas preventivas

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

Fontanería y Saneamiento

Medidas preventivas

- Los aparatos sanitarios se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los aparatos sanitarios.
- No se podrá hacer masa en lugares donde se estén realizando trabajos con soldadura eléctrica.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC
- Rodilleras.

Climatización.

Medidas preventivas

- La instalación eléctrica será realizada por técnicos especialistas, haciendo uso del REBT.
- Cortar el suministro de energía por el interruptor principal, que se colocará en un lugar visible y conocido por los operarios, ante cualquier operación que se realice en la red.
- La conexión del cuadro general con la línea suministradora será el último cableado de la instalación.
- Inspeccionar las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos, antes de la entrada en carga de la instalación.
- Se utilizarán clavijas macho-hembra para el conexionado de los cables al cuadro de suministro.
- Se colocarán planos de distribución sobre los cuadros eléctricos.
- Las plataformas y herramientas estarán protegidas con material aislante.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.
- Los equipos de climatización se izarán por medios mecánicos, en paquetes flejados y sujetos.
- Ningún operario deberá permanecer debajo de cargas suspendidas.
- Se requerirá un mínimo de 3 operarios para la ubicación de los equipos de climatización.
- Iluminación mínima de 200 lux en la zona de trabajo.

Equipos de protección individual

- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de goma o PVC
- Rodilleras.
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos

1.5 Medios Auxiliares

Andamios

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona cualificada según el R.D. 2177/2004.
- Todo andamio deberá cumplir las condiciones generales respecto a materiales, estabilidad, resistencia, seguridad en el trabajo y seguridad general, y las particulares referentes a la clase a la que el andamio corresponda, especificadas en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por lo que respecta a su utilización y a lo expuesto en el Convenio General del Sector de la Construcción.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Los andamios se montarán y desmontarán, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los andamios y sus alrededores deberán permanecer ordenados, libres de obstáculos y limpios de residuos.
- Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse, de manera que se evite el desplome o el desplazamiento.
- Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos y se ajusten al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
- Los apoyos del andamio dispondrán de medidas contra el deslizamiento, y la superficie portante tendrá capacidad para garantizar la estabilidad del andamio.
- Las dimensiones, forma y disposición de las plataformas de un andamio serán apropiadas al trabajo, cargas y permitirá la circulación con seguridad. Los elementos que formen las plataformas no se desplazarán. No existirán vacíos en las plataformas ni entre estas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- Cuando un andamio no este listo para su utilización, contará con señales de advertencia de peligro (Real Decreto 485/1997) y se delimitará mediante elementos que impidan el acceso.
- El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad y un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, en los casos en que se establece en el R.D. 2177/2004. Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 2177/2004, en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
- No será obligatorio el plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", se seguirán las instrucciones del fabricante.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por persona cualificada, antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o circunstancias que hubiera podido afectar su resistencia o estabilidad.

- Cuando el acceso al andamio o la ejecución de una tarea particular exija la retirada temporal de un dispositivo de protección colectiva contra caídas, deberán preverse medidas compensatorias y eficaces de seguridad, que contarán con la aprobación previa del coordinador de seguridad.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre
- Ropa de trabajo adecuada

Andamio de Borriquetas

Medidas preventivas

- Los andamios se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Andamios de tres a seis metros de altura, se arriostrarán mediante " Cruces de San Andrés ".
- Tres metros, es la máxima altura para andamios de borriquetas.
- Las borriquetas metálicas dispondrán de una cadenilla limitadora de la apertura máxima.
- Las borriquetas de madera deberán estar en perfectas condiciones, sin deformaciones ni roturas...
- Se utilizará un mínimo de 2 borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido el uso de bidones, bovedillas, pilas de materiales...como sustitución a ellos.
- La separación entre borriquetas dependerá de las cargas y el espesor de los tablones. Cuando sea superior a 3,5 m., se colocará otro caballete intermedio.
- Prohibida la colocación de las borriquetas sobre cables eléctricos, aprisionándolos, de tal manera que aumente el riesgo de contactos eléctricos.
- Prohibido instalar un andamio encima de otro.
- Las tablas que conformen la plataforma, no tendrán nudos, ni deformaciones y estarán sin pintar.
- Las plataformas, estarán ancladas a las borriquetas.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 u 80 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

Equipos de protección colectiva

- Aquellos andamios de borriquetas superior a dos metros de altura, estarán provistos de barandilla resistentes de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Cuando se realicen trabajos en bordes de forjados, balcones se instalarán puntos fijos donde amarrar el cinturón de seguridad de los trabajadores que eviten su caída.

Fases de Ejecucion

- Demoliciones
- Cerramientos y Distribución
- Instalaciones

Andamio Tubular

Medidas preventivas

- Los andamios se colocarán apoyados sobre superficies firmes, estables y niveladas.
- Los andamios permanecerán arriostrados a la estructura para garantizar su estabilidad.
- No se montará un nivel superior sin haber terminado el inferior.
- Se colocará una diagonal horizontal en el módulo base y otra cada 5 m..
- Se mantendrán las distancias mínimas a líneas eléctricas aéreas según lo establecido en la guía para la evaluación y prevención del riesgo eléctrico.
- La altura libre entre plataformas será de 1,90 metros como mínimo.
- En plataformas metálicas, estarán formadas por planchas de acero estriado.
- El acceso a la plataforma se realizará desde el edificio. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- Trabajar en plataformas inferiores a otras que se está trabajando, si no se han tomado las medidas de protección adecuadas.
- Los elementos deformados o deteriorados del andamio serán sustituidos.
- El acceso a las plataformas de los andamios deberá realizarse normalmente a través de módulos de escaleras de servicio adosadas a los laterales, o bien estando las escaleras integradas en el propio andamio, o desde otras plataformas seguras de la obra. En ningún caso está permitido trepar por los travesaños de la estructura del andamio.
- Los elementos del andamio se izarán con medios mecánicos mediante eslingas.
- Las plataformas de trabajo, tendrán una anchura mínima de 60 cm. y espesor o estructura suficiente en función de los trabajadores y elementos que vayan a sustentar, según el cálculo de resistencia y estabilidad realizado.

Equipos de protección colectiva

- El andamio se protegerá perimetralmente con barandilla rígida y resistente a 100 cm. de altura, pasamanos, listón intermedio de 45 cm. y rodapié de 15 cm. en todos los lados de su contorno, con excepción de los lados que disten de la fachada menos de 20 centímetros.
- Los huecos y aperturas para ascender o descender del andamio, se protegerán mediante barandillas y tapas.
- El andamio se protegerá de impactos de vehículos, mediante vallas y señalización de la zona la afectada.
- El montaje y desmontaje del andamio se realizará con cinturón de seguridad amarrado a un punto fuerte de seguridad, en sentido descendente.
- Módulo de escalera de acceso para subir al andamio.

Fases de Ejecucion

- Demoliciones
- Cerramientos y Distribución
- Instalaciones

Andamio Tubular Móvil

Medidas preventivas

- Las ruedas de las torres de trabajo móviles deberán disponer de un dispositivo de blocaje de la rotación y de la traslación. Asimismo, deberá verificarse el correcto funcionamiento de los frenos.
- Está prohibido desplazarlas con personal o materiales y herramientas sobre las mismas.
- Para garantizar la estabilidad de las torres su altura no podrá exceder de 4 metros por cada metro del lado menor. En su caso, y no obstante lo anterior, deberán seguirse las instrucciones del fabricante (utilizar estabilizadores, aumentar el lado menor, etc.).
- No está autorizado instalar poleas u otros dispositivos de elevación sobre estos tipos de andamio, a menos que los mismos hayan sido proyectados expresamente por el fabricante para dicha finalidad.

Escaleras de Mano

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Medidas preventivas

- Durante el uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se revisará el estado de conservación y formas de uso de las escaleras periódicamente. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera pintadas, por la dificultad que ello supone para la detección de sus posibles defectos.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Las escaleras se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otras personas u objetos. Si la longitud es excesiva, será transportada por 2 operarios.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies horizontales, con dimensiones adecuadas, estables, resistentes e inmóviles, quedando prohibido el uso de ladrillos, bovedillas o similares con este fin. Los travesaños quedarán en posición horizontal.
- La inclinación de la escalera será inferior al 75 º con el plano horizontal. La distancia del apoyo inferior al paramento vertical será l/4, siendo l la distancia entre apoyos.
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1 m. del apoyo superior, medido en el plano vertical.
- El operario se colocará en posición frontal, es decir, mirando hacia los peldaños, para realizar el ascenso y descenso por la escalera, agarrándose con las 2 manos en los peldaños, y no en los largueros.
- Los operarios utilizarán las escaleras, de uno en uno, evitando el ascenso o descenso de la escalera por 2 o más personas a la vez.
- Los trabajos que requieran el uso de las 2 manos o transmitan vibraciones, no podrán ser realizados desde la escalera.
- No colocar escaleras aprisionando cables o apoyados sobre cuadros eléctricos.
- Las puertas estarán abiertas cuando se coloquen escaleras cerca de estas o en

pasillos.

- Escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles se utilizarán de forma que la inmovilización recíproca de los elementos esté asegurada.
- Los trabajos que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos, solo se podrán realizar desde una escalera, si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas.
- Prohibido el uso de escaleras de construcción improvisada o cuya resistencia no ofrezca garantías. No se emplearán escaleras de madera pintadas.
- Las escaleras dispondrán de zapatas antideslizante, o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros, que impidan su desplazamiento.
- Será obligatorio el uso del cinturón de seguridad con dispositivo anticaída para trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m..
- Las escaleras suspendidas, se fijarán de manera que no puedan desplazarse y se eviten movimientos de balanceo.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecucion

- Demoliciones
- Cerramientos y Distribución
- Instalaciones

Escaleras Metálicas

Med Preventivas

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin deformaciones, golpes o abolladuras. Se utilizarán elementos prefabricados para realizar los empalmes de escaleras, evitando las uniones soldadas entre elementos.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos, evitando elementos flojos, rotos o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Prohibido el uso de escaleras metálicas para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a instalaciones eléctricas.

Fases de Ejecucion

- Demoliciones
- Instalación Eléctrica Provisional
- Instalación Abastecimiento y Saneamiento Provisional
- Construcciones Provisionales: Vestuarios, comedores...
- Vallado de Obra
- Red de Saneamiento
- Acabados
- Instalaciones
- Electricidad
- Fontanería y Saneamiento
- Aire Acondicionado

Escaleras de Madera

Med Preventivas

- Los largueros de la escalera serán de una sola pieza, sin nudos ni deterioros.
- Los peldaños tendrán el mismo espacio entre ellos y estarán ensamblados, evitando elementos flojos, rotos, clavos salientes o peldaños sustituidos por barras o cuerdas.
- Se utilizarán escaleras de madera para realizar trabajos de instalación eléctrica o en zonas próximas a ella, preferentemente en el interior del edificio.

Fases de Ejecucion

-

Puntales

Riesgos

- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos directos o indirectos

Medidas preventivas

- Se prohíbe la retirada de puntales o corrección de la disposición de los mismos, una vez han entrado en carga, sin que haya transcurrido el periodo suficiente para el desapuntalamiento.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- El acopio de puntales se realizará en una superficie sensiblemente horizontal, sobre

durmientes de madera nivelados, por capas horizontales que se dispondrán perpendiculares a la capa inferior sobre la que se asientan. En caso de acopios con alturas que comprometan la estabilidad de los mismos, se dispondrán pies derechos que limiten el desmoronamiento del acopio.

- Los puntales se encontrarán acopiados siempre que no estén siendo utilizados en labores concretas, evitando que queden dispersos por la obra especialmente en posición vertical apoyados en paramentos o similar.
- El transporte de los puntales se realizará por medios mecánicos, en paquetes flejados, asegurando que no se producirá el deslizamiento de ningún elemento durante el transporte.
- Se prohíbe el transporte de más de dos puntales a hombro de ningún operario.
- Los puntales telescópicos, se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda en el momento en que sean colocados.
- Los puntales apoyarán toda la cabeza de los mismos a la cara del tablón. En caso de puntales que se han de disponer inclinados respecto a la carga, se acuñarán perfectamente, de manera que la cabeza apoye totalmente.
- Los puntales tendrán la dimensión suficiente para cubrir el trabajo a realizar, quedando totalmente prohibido el apoyo de estos sobre cualquier material o elemento de obra para alcanzar la altura necesaria.
- Se prohíben las sobrecargas puntuales de los puntales.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada
-

Plataforma de Descarga

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Derrumbamiento

Medidas preventivas

- Durante el montaje, desmontaje y uso de este medio auxiliar los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Serán plataformas prefabricadas no pudiendo realizar instalaciones "in situ".
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.
- Las características resistentes de la plataforma serán acordes con las cargas que ésta habrá de soportar, para evitar sobrecargas se colocará un cartel indicativo de la carga máxima que soporta la plataforma.
- La superficie de la plataforma será de material antideslizante y al igual que el resto de la plataforma estará en perfecto estado de mantenimiento para lo que se realizarán inspecciones en el momento de la instalación y cada 6 meses.
- Si la plataforma se sustenta mediante puntales, estos se dispondrán sobre maderas u otros elementos tanto en el suelo como en el forjado superior que repartan el esfuerzo. Asimismo se colocarán elementos de anclaje que garanticen la inmovilidad de estos.
- La plataforma dispondrá de un mecanismo de protección frontal para los casos en que la misma no está en uso de manera que quede perfectamente protegido el frente.

Equipos de protección colectiva

- Es imprescindible que la plataforma disponga de barandilla perimetral y rodapié según las condiciones especificadas para tales elementos en este mismo documento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Cinturón de seguridad y puntos de amarre

1.6 Maquinaria

Medidas preventivas

- Dispondrán de «marcado CE» y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
- La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.

1.6.1 Maquinaria de Demolición

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Vibraciones
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Durante la utilización de maquinaria de movimiento de tierras, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Tendrán luces, bocina de retroceso y de limitador de velocidad.
- El personal que utilice la maquinaria dispondrá de la formación adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de la maquinaria que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del operador a la máquina se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por la maquinaria.
- Se colocarán "topes de final de recorrido" a 2 m. de los bordes de excavación, para evitar una aproximación excesiva a los mismos.
- No se acopiarán pilas de tierra a distancias inferiores a 2 m. del borde de la excavación.
- Se colocarán tacos de inmovilización en las ruedas, antes de soltar los frenos cuando la máquina se encuentre en posición de parada.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Se impedirá la entrada de gases en la cabina del conductor, mediante la inspección periódica de los puntos de escape del motor.
- Se mantendrá una distancia superior a 3 m. de líneas eléctricas inferiores a 66.000 V. y a 5 m. de líneas superiores a 66.000 V.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.

- El cambio de aceite se realizará en frío.
- En maquinaria de neumáticos, la presión de estos será la indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivos del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Apagar el motor y sacar la llave para realizar operaciones en el sistema eléctrico.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- No se trabajará con vientos fuertes o condiciones climatológicas adversas.
- Dispondrán de cabinas de seguridad antivuelco (ROPS) y antiimpacto (FOPS).
- Antes de empezar a trabajar: Ajustar el asiento, comprobación del funcionamiento de los mandos y puesta en marcha de los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- No se trabajará sobre terrenos con inclinación superior al 50 %.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s2, siendo el valor límite de 1,15 m/s2.
- Se utilizarán guantes de goma o PVC para la manipulación del electrolito de la batería.
- Se utilizarán guantes y gafas antiproyección para la manipulación del líquido anticorrosión.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado revisado al día.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante

Fases de Ejecucion

- Demoliciones

1.6.2 Maquinaria de Transporte

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Ruido
- Vibraciones
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Durante la utilización de maquinaria de transporte, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Incluso para circulación por el interior de la obra, los conductores dispondrán del correspondiente permiso y la formación específica adecuada.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- La cabina deberá permanecer limpia de trapos sucios y combustible.
- Los terrenos secos serán regados para disminuir la concentración de polvo originado por los vehículos
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se cuidará especialmente de no sobrepasar la carga máxima indicada por el fabricante.
- Las operaciones de mantenimiento se realizarán con el motor apagado.
- El cambio de aceite se realizará en frío.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- No se abrirá la tapa del radiador cuando se produzca un calentamiento excesivo del motor, ya que los vapores provocarían quemaduras graves.
- Se comprobará el funcionamiento de los frenos si se ha trabajado en terrenos inundados.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- El valor de exposición diaria normalizado a vibraciones mecánicas de cuerpo entero para un período de referencia de ocho horas para operadores de maquinaria pesada no superará 0,5 m/s2, siendo el valor límite de 1,15 m/s2.
- Dispondrán de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos.
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Chaleco reflectante
- Ropa de trabajo impermeable

Camión Basculante

Medidas preventivas

- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga-descarga.
- En algunos casos será preciso regar la carga para disminuir la formación de polvo.
- No se circulará con la caja izada después de la descarga ante la posible presencia de líneas eléctricas aéreas.

Fases de Ejecucion

- Demoliciones
- Movimiento de Tierras
- Pétreos y Cerámicos

Camión Transporte

Medidas preventivas

- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja; En caso de materiales sueltos, serán cubiertos mediante una lona y formarán una pendiente máxima del 5 %.
- Prohibido el transporte de personas fuera de la cabina.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de carga y descarga.
- Para la realización de la carga y descarga, el conductor permanecerá fuera de la cabina.
- La carga y descarga se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja. Evitando subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.
- Se evitará subir trepando sobre la caja o bajar saltando directamente al suelo.

Equipos de protección colectiva

- Se utilizarán escaleras metálicas con ganchos de inmovilización y seguridad para ascender o descender a la caja.

Fases de Ejecucion

- Demoliciones
- Pétreos y Cerámicos

1.6.3 Maquinaria de Elevación

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Choques contra objetos móviles o inmóviles
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento o atropello por vehículos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos

Medidas preventivas

- Tanto en el montaje como desmontaje y uso de los medios de elevación, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Se indicará la carga máxima admisible capaz de soportar y se prohibe terminantemente sobrepasarla.
- Prohibido el balanceo de las cargas y el transporte de estas por encima de personas.
- Los aparatos de elevación serán examinados y probados antes de su puesta en servicio. Ambos aspectos quedarán debidamente documentados.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos, limpia de residuos y suficientemente iluminada y no se permitirá el paso de peatones u operarios.
- Prohibido el transporte de personas o la utilización como andamio para realizar trabajos en altura. No obstante, con carácter excepcional pueden utilizarse para tal fin como alternativa más segura que otros medios de acceso (tal como una escalera, montajes improvisados), si se realiza según lo especificado en la guía técnica del R.D. 1215/1997 publicada por el INSHT, se les dota de un habitáculo o de una plataforma de trabajo adecuadamente diseñados, se toman las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores, se dispone de una vigilancia adecuada y se cuenta con la aprobación previa por escrito del coordinador de seguridad y salud.
- Todos los equipos de elevación cuidarán un mantenimiento según sus instrucciones de uso realizadas por profesionales especializados. Además de esto, semanalmente serán revisadas por personal encargado de obra que comprobará su estado de conservación y funcionamiento.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Ropa de trabajo adecuada

Fases de Ejecucion

- Demolición.
- Implantación en obra.
- Cerramiento y Distribución.
- Acabados.
- Instalaciones.

Camión grúa

Medidas preventivas

- El gruísta estará en posesión de un carnet en vigor de operador de grúa móvil autopropulsada expedido por órgano competente de la comunidad autónoma según el RD 837/2003.
- Se trazarán y señalizarán los caminos de paso de vehículos que permanecerán en correctas condiciones, evitando la formación de baches, blandones y zonas de barro excesivo.
- El ascenso y descenso del conductor al vehículo se realizará en posición frontal, haciendo uso de los peldaños y asideros, evitando saltar al suelo, y con el motor apagado.
- Se circulará a una velocidad máxima de 20 Km/h dentro del recinto de la obra.
- Se realizará comprobación diaria del funcionamiento del motor, frenos, niveles de aceite, luces y dispositivos acústicos.
- Los neumáticos tendrán la presión indicada por el fabricante y se revisará semanalmente.
- Los vehículos dispondrán de bocina de retroceso.
- Comprobar que el freno de mano está en posición de frenado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de elevación.
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico.
- Se colocará el freno en posición de frenado y calzos de inmovilización debajo de las ruedas en caso de estar situado en pendientes antes de proceder a las operaciones de elevación.
- La elevación se realizará evitando operaciones bruscas, que provoquen la pérdida de estabilidad de la carga.
- Cerciorarse de la inexistencia de obstáculos como edificios, otra grúa, líneas eléctricas o similares dentro del radio de acción de la grúa.
- Los cables se encontrarán perfectamente tensados y en posición vertical, prohibiéndose el uso de eslingas rotas o deterioradas.
- Los gruístas se ubicarán en lugares seguros donde tengan una visibilidad continua de la carga. Cuando la carga no se encuentre dentro del campo de visión del gruísta pedirá ayuda a un señalista.
- Prohibido trabajar con vientos superiores a 60 Km/h o tormenta eléctrica.
- La cabina dispondrá de botiquín de primeros auxilios y extintor timbrado y revisado.
- El gancho, estará dotados de pestillo de seguridad. Su rotura precisa una reparación inmediata.

Fases de Ejecucion

- Demolición.
- Implantación en obra.
- Cerramiento y Distribución.
- Acabados.
- Instalaciones.

1.7 Manipulación sustancias peligrosas

Riesgos

- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Incendios
- Explosiones
- Quemaduras
- Intoxicación

Medidas preventivas

- Durante la manipulación de sustancias peligrosas, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.
- Los sustancias catalogadas como peligrosas, bien sean residuos o acopios de material de construcción, deberán almacenarse en un sitio especial que evite que se mezclen entre sí o con otras sustancias no peligrosas manteniendo la distancia de seguridad entre sustancias que sean sinérgicas entre sí o incompatibles. Así mismo, se dispondrán alejadas de tránsito de personas o maquinaria, convenientemente señalizadas y en zonas de acceso restringido.
- Las casetas que almacenen sustancias peligrosas dispondrán ventilación e iluminación adecuadas, estarán cubiertas, cerradas con llave y se mantendrán ordenadas. En caso de almacenar sustancias que puedan emitir vapores inflamables, dispondrán de luminaria antideflagrante.
- Las sustancias sensibles a las temperaturas, como las inflamables, se mantendrán en sitio aislado térmicamente y protegido de fuentes de calor o frío.
- Los lugares de almacenaje de sustancias líquidas peligrosas carecerán de sumideros por los que puedan evacuarse eventuales fugas o derrames.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán en envases adecuados, siempre cerrados y bien etiquetados con referencia expresa a: identificación de producto, composición, datos responsable comercialización, pictograma que indique peligrosidad, frases R que describen los riesgos del producto, frases S que aconsejan como manipular el producto e información toxicológica. El almacenaje se realizará lo más próximo al suelo posible para evitar caídas, se mantendrán con un stock mínimo y si fuera necesario contarán con cubeta de retención.
- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas líquidas se dispondrá de arena u otro absorbente para caso de derrame.
- Los trabajadores que manipulen sustancias peligrosas contarán con la necesaria formación e información.
- La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos.

Equipos de protección colectiva

- En los puntos de almacenaje de sustancias peligrosas se dispondrá de extintor químico y de CO2.

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Ropa de trabajo adecuada

1.8 Autoprotección y Emergencia

De acuerdo con las obligaciones establecidas en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales el contratista deberá adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado.

Evacuación

- En todo momento estará presente en obra un responsable de emergencias que será encargado de dar la alarma, asegurarse de la correcta evacuación de la obra para lo que tendrá conocimiento del personal presente en obra, dar aviso a los servicios de emergencia y prestar en su caso los primeros auxilios a los heridos. También asumirá la revisión periódica de las vías de evacuación asegurando que se mantengan expéditas. Dicho responsable contará con formación suficiente en primeros auxilios e instrucción en emergencias.
- Existirá en obra un punto de reunión al que acudirán todos los trabajadores en caso de emergencia. Dicho punto quedará suficientemente señalizado y será conocido por todos los trabajadores.
- En lugar destacado de la obra se dispondrá señalización en que se indiquen las medidas que han de adoptar los trabajadores en caso de emergencia.
- Las vías de evacuación y salidas de emergencia deberán permanecer expéditas, debidamente señalizadas y desembocarán en sitio seguro, siendo el responsable de emergencias responsable de su estado.

Protección contra incendios

- La obra dispondrá de tomas de agua con mangueras para la extinción de pequeños conatos de incendio en la obra. Tendrán fácil y rápido acceso a una de estas tomas la zona de acopios, de almacenaje residuos, los locales de obra y en las proximidades de los trabajos con especial riesgo de incendios según lo especificado en la identificación de riesgos de este mismo documento.
- Queda expresamente prohibido la realización de hogueras en la obra cualquiera que sea su fin.
- En los puntos de trabajo con riesgo de incendios se instalarán extintores portátiles con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible. En la especificación de medidas preventivas de este mismo documento se señalan las circunstancias que requieren de extintor.
- En los locales o entornos de trabajo en que existan productos inflamables quedará prohibido fumar. Para evitarlo se instalarán carteles de advertencia en los accesos.
- Se dispondrán extintores de polvo químico en cada una de las casetas de obra y próximo a las zonas de acopio. También se contará con un extintor de CO2 en la proximidad del cuadro eléctrico de obra.

Primeros auxilios

En lugar visible de la obra se dispondrá el cartel con los teléfonos de urgencias.
El centro sanitario más próximo a la obra al que se evacuarán los heridos es: CENTRO DE SALUD DE TRIANA

- La evacuación de heridos a los centros sanitarios se realizará exclusivamente en ambulancia y será llevado a cabo por personal especializado. Tan sólo heridos leves podrán trasladarse por otros medios siempre que así lo disponga el responsable de emergencias de la obra.
- La obra dispondrá de un botiquín portátil debidamente equipado para la realización de los primeros auxilios que contenga como mínimo desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.
- El material de primeros auxilios se revisará periódicamente por el responsable de emergencias y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

1.9 Procedimientos coordinación de actividades empresariales

Tal y como establece el Real Decreto 171/2004, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, se requiere un sistema eficaz de coordinación empresarial en materia de prevención de riesgos laborales en los supuestos de concurrencia de actividades empresariales en un mismo centro de trabajo.
Para satisfacer las necesidades de coordinación antes expuestas se plantean las siguientes medidas:

- Los recursos preventivos de la obra asumirán la responsabilidad de garantizar el eficaz funcionamiento de la coordinación de actividades empresariales entre las distintas empresas concurrentes en la obra.
- Antes del comienzo de la actividad en obra de cualquier empresa concurrente en la misma, el contratista principal pondrá en su conocimiento lo dispuesto en la documentación preventiva de la obra y las medidas de coordinación empresarial.
- El contratista principal asumirá la responsabilidad de mantener informados a los responsables preventivos de las empresas concurrentes de la información en materia preventiva y de coordinación de actividades que sean de su incumbencia.
- Previo al comienzo de trabajos del personal de las diferentes empresas concurrentes, se habrán difundido de manera suficiente las instrucciones de carácter preventivo y de coordinación empresarial, procedimientos y protocolos de actuación a todos los trabajadores intervinientes. Esta responsabilidad recae en los responsables preventivos de las diferentes empresas y en última instancia en el contratista principal.

1.10 Control de Accesos a la Obra

El contratista principal pondrá en práctica un procedimiento de control de accesos tanto de vehículos como de personas a la obra de manera que quede garantizado que sólo personas autorizadas puedan acceder a la misma.
Será el coordinador en la aprobación preceptiva del plan quien valide el control diseñado.
A continuación se establecen los principios básicos de control entre los que se contemplan las siguientes medidas:

- El contratista designará a un a persona del nivel de mando para responsabilizarse del correcto funcionamiento del procedimiento de control de accesos. Ante su ausencia en la obra, se designará sustituto competente de manera que en ningún momento quede desatendido este control.
- El vallado perimetral de la obra garantizará que el acceso tanto de vehículos como peatonal a la obra queda restringido a los puntos controlados de acceso.
- Cuando por motivos derivados de los propios trabajos de la obra sea preciso retirar parte de los vallados de acceso a la obra dejando expedito el mismo por puntos no controlados, será necesario que se disponga personal de control en dichos lugares.
- En los accesos a la obra se situarán carteles señalizadores, conforme al Real Decreto 485/1997 señalización de lugares de trabajo, que informen sobre la prohibición de acceso de personas no autorizadas y de las condiciones establecidas para la obra para la obtención de autorización.
- Durante las horas en las que en la obra no han de permanecer trabajadores, la obra quedará totalmente cerrada, bloqueando los accesos habitualmente operativos en horario de trabajo.
- El contratista garantizará, documentalmente si fuera preciso, que todo el personal que accede a la obra se encuentra al tanto en sus obligaciones con la administración social y sanitaria y dispone de la formación apropiada derivada de la Ley de Prevención de Riesgos, Convenio de aplicación y resto de normativa del sector.

1.11 Valoración Medidas Preventivas

Dadas las características de la obra, los procesos constructivos, medios y maquinaria prevista para la ejecución de la misma, se consideran las medidas preventivas, medios de protección colectiva y equipos de protección individual previstos en este Estudio de Seguridad y Salud, los más convenientes para conseguir un nivel de riesgo en el peor de los casos tolerable.

1.12 Mantenimiento

Para la ejecución de las tareas de mantenimiento y conservación necesarias tras la construcción y puesta en servicio del edificio se han de contemplar medidas preventivas que garanticen la ejecución de las mismas con las preceptivas condiciones de seguridad.
Se incorporan en este punto una serie de medidas preventivas y equipos necesarios propios de las tareas de mantenimiento. Se estudian solo tareas propias de mantenimiento preventivo, aquellas intervenciones de reparación de envergadura que requieran de proyecto, contarán con un documento específico de seguridad y salud.
Para los casos en los que surgieran durante la vida útil del edificio tareas de mantenimiento en que intervengan procesos, equipos o medios no dispuestos en este estudio, se realizará por parte de la propiedad anexo a este mismo documento.

Riesgos

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída a distinto nivel de objetos
- Caída al mismo nivel de objetos
- Golpes o cortes por objetos
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Proyección de fragmentos o partículas
- Ruido
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas
- Infecciones o afecciones cutáneas
- Contactos eléctricos directos o indirectos
- Incendios
- Explosiones
- Inundaciones o infiltraciones de agua
- Emisión de polvo. Inhalación o molestias en los ojos
- Intoxicación
- Asfixia

Medidas preventivas

- La iluminación en la zona de trabajo será siempre suficiente y en ningún caso inferior a 150 lux.
- En la utilización de medios auxiliares como andamios o escaleras se atenderá a lo especificado para estos equipos en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Para la utilización de maquinaria, pequeña herramienta y equipos eléctricos se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este mismo documento.
- Previo a los trabajos en la envolvente del edificio: cubiertas o fachadas, se acotarán espacios para el acopio de materiales, para proteger a los viandantes de la caída de materiales, herramientas o polvo o escombros.
- En los trabajos en fachada o cubierta queda prohibido trabajar en caso de hielo, nieve o vientos superiores a 50 km/h.
- El acopio de los materiales de cubierta se realizará alejado de las zonas de circulación y de los bordes de la cubierta.
- Queda prohibido el lanzamiento de residuos de limpieza, escombros u otros desde cubierta o fachada.
- En el mantenimiento de redes de saneamiento, quedará prohibido fumar en interior de pozos y galerías y previo al acceso a los mismos se comprobará si existe peligro de explosión o asfixia dotando al personal, que siempre será especializado y en número mayor de uno, de los equipos de protección individual adecuados.
- El acceso a los pozos se realizará utilizando los propios pates del mismo si reúnen las condiciones o ayudándose de escaleras según lo dispuesto en el apartado correspondiente a escaleras de este mismo documento.
- Prohibido fumar, comer o usar maquinaria que produzca chispas, en lugares donde se manipulen pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos. La mezcla de aire y vapor del disolvente deberá permanecer por debajo de los límites de explosión.
- Las pinturas, disolventes y demás sustancias tóxicas o inflamables serán almacenadas y manipuladas según las indicaciones del fabricante. Se realizará en lugares ventilados y alejados del sol y el fuego.

- El vertido de pinturas, pigmentos, disolventes o similares se realizará desde la menor altura posible, para evitar salpicaduras o nubes de polvo.
- Los vidrios se transportarán en posición vertical utilizando EPIs apropiados. Si se trata de grandes dimensiones, se utilizarán ventosas.
- Los operarios no deberán permanecer debajo de aquellos tajos donde se esté instalando vidrio.
- Todas las instalaciones de servicios comunes deberán estar debidamente rotuladas, y dispondrán en el mismo local de emplazamiento de esquemas de montaje, funcionamiento y manual de instrucciones.
- Las tareas de mantenimiento de la instalación eléctrica serán realizadas por técnicos especialistas.
- Ante cualquier operación que se realice en la red se cortará el suministro de energía por el interruptor principal.
- Se prohibirá fumar en los trabajos de instalaciones de gas. Estos trabajos serán realizados por instaladores especialistas y autorizados.
- El mantenimiento de los ascensores será realizado por técnicos especialistas y empresa acreditada.
- Queda prohibida la sobrecarga del ascensor. Se colocará una señal de carga máxima admisible en un lugar bien visible.
- Las cabinas de ascensores contarán con un sistema de comunicación conectado a un lugar de asistencia permanente.

Equipos de protección colectiva

- Se dispondrán extintores homologados y convenientemente revisados en las zonas de acopio y almacenamiento de material de limpieza, mantenimiento o pinturas.
- Durante los trabajos de mantenimiento tanto en cubierta como en fachada, los operarios dispondrán de medios de seguridad estables y con barandillas de protección, pudiendo sustituirse en trabajos puntuales de pequeña duración por arnés de seguridad con absorbedor de energía amarrado a cables fiadores anclados a líneas de vida o elementos estables que impidan la caída.
- Los huecos de la cubierta estarán protegidos con barandillas, tablas o redes.
- El acceso a la cubierta se realizará a través de los huecos, con escaleras de mano peldañeadas, sobre superficies horizontales y que sobresalgan 1m. de la altura de la cubierta.
- Los marcos exteriores de puertas y ventanas, terrazas... se pintarán desde el interior del edificio, donde el operario quedará unido del cinturón de seguridad al cable fiador amarrado a un punto fijo.
- Los huecos de las puertas del ascensor que queden abiertos serán protegidos mediante barandillas de 90 cm., pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm.. Se colocará la señal de "Peligro hueco de ascensor".

Equipos de protección individual

- Casco de seguridad
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Gafas antipolvo
- Mascarillas contra gases y vapores
- Mascarillas contra partículas y polvo
- Guantes contra cortes y vibraciones
- Guantes de goma o PVC.
- Guantes aislantes dieléctricos
- Calzado con suela anticlavos y puntera reforzada
- Botas de goma o PVC
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Rodilleras
- Cinturón portaherramientas
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable

2 Pliego de Condiciones

2.1 Condiciones Facultativas

2.1.1 Agentes Intervinientes

Son agentes todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones vendrán determinadas por lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención con especial referencia a la L.O.E. y el R.D.1627/97.

Promotor

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006
A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.
Es el promotor quien encargará la redacción del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y ha de contratar a los técnicos coordinadores en Seguridad y Salud tanto en proyecto como en ejecución. Para ello se firmará contrato con los técnicos que defina la duración del mismo, dedicación del coordinador, sistemas de contratación previstos por el promotor y sus limitaciones, forma de pago, motivos de rescisión, sistemas de prórroga y de comunicación entre coordinador y promotor.
Facilitará copia del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajados autónomos contratados por directamente por el promotor, exigiendo la presentación de Plan de Seguridad y Salud previo al comienzo de las obras.
Velará por que el/los contratista/s presentan ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.

Proyectista

El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.
Deberá tomar en consideración, de conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra.

Coordinador de Seguridad y Salud en Proyecto

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra: el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de obra, la aplicación de los principios generales de prevención en materia de seguridad y de salud durante la fase de proyecto.

Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución

Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra es el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las siguientes tareas:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.
- Asegurarse de que las empresas subcontratistas han sido informadas del Plan de Seguridad y Salud y están en condiciones de cumplirlo.

El Coordinador en materia de seguridad podrá paralizar los tajos o la totalidad de la obra, en su caso, cuando observase el incumplimiento de las medidas de seguridad y salud establecidas, dejándolo por escrito en el libro de incidencias. Además, se deberá comunicar la paralización al Contratista, Subcontratistas afectados, Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente y representantes de los trabajadores.

Dirección Facultativa

Dirección facultativa: el técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
Asumirá las funciones del Coordinador de Seguridad y Salud en el caso de que no sea necesaria su contratación dadas las características de la obra y lo dispuesto en el R.D. 1627/97.
En ningún caso las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

Contratistas y Subcontratistas

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
Cuando el promotor realice directamente con medios humanos y materiales propios la totalidad o determinadas partes de la obra, tendrá también la consideración de contratista a los efectos de la Ley 32/2006
A los efectos del RD 1627/97 cuando el promotor contrate directamente trabajadores autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de contratista excepto en los casos estipulados en dicho Real Decreto.
Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra.
Son responsabilidades del Contratistas y Subcontratistas:

- La entrega al Coordinador de Seguridad y Salud en la obra de documentación clara y suficiente en que se determine: la estructura organizativa de la empresa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos de los que se dispone para la realización de la acción preventiva de riesgos en la empresa.
- Redactar un Plan de Seguridad y Salud según lo dispuesto en el apartado correspondiente del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud y el R.D. 1627/1997 firmado por persona física.
- Los Contratistas han de presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura del centro de trabajo y sus posibles actualizaciones.
- Aplicar los principios de la acción preventiva según Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra. Vigilarán el cumplimiento de estas medidas por parte de los trabajadores autónomos en el caso que estos realicen obras o servicios correspondientes a la propia actividad de la empresa contratista y se desarrollen en sus centros de trabajos.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Los Contratistas y Subcontratistas son los responsables de que la ejecución de las medidas preventivas correspondan con las fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar los recursos preventivos asignando uno o varios trabajadores o en su caso uno o varios miembros del servicio de prevención propio o ajeno de la empresa. Así mismo ha de garantizar la presencia de dichos recursos en la obra en los casos especificados en la Ley 54/2003 y dichos recursos contarán con capacidad suficiente y dispondrán de medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas. El plan de seguridad y

salud identificará los recursos con declaración de formación y funciones.

- Vigilar el cumplimiento de la Ley 32/2006 por las empresas subcontratistas y trabajadores autónomos con que contraten; en particular, en lo que se refiere a las obligaciones de acreditación e inscripción en el Registro de Empresas Acreditadas, contar con el porcentaje de trabajadores contratados con carácter indefinido aspectos regulados en el artículo 4 de dicha Ley y al régimen de la subcontratación que se regula en el articulo 5.
- Informar a los representantes de los trabajadores de las empresas que intervengan en la ejecución de la obra de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la misma.
- Garantizar la formación adecuada a todos los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y lo dispuesto en los convenios colectivos de aplicación en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL.

Trabajadores Autónomos

Trabajador autónomo: la persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a los efectos de la Ley 32/2006 y del RD 1627/97.

Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud.
- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.
- Informar por escrito al resto de empresas concurrentes en la obra y al coordinador de seguridad y salud en la obra de los riesgos específicos que puedan afectar a otros trabajadores de la obra según lo dispuesto en el Real Decreto 171/2004.
- Deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Trabajadores por Cuenta Ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes se realizarán, de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

Velarán por su propia seguridad y salud y la de las personas que se puedan ver afectadas por su trabajo. Usarán adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. Utilizarán correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario. No pondrán fuera de funcionamiento y utilizarán correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. Informarán de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso , al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores. Contribuirán al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

El incumplimiento de las medidas de seguridad tendrá la consideración incumplimiento laboral según el Estatuto de los Trabajadores.

Trabajadores de Empresas de Trabajo Temporal

La obra podrá contar con personal de Empresas de Trabajo Temporal previa concertación de contratos de puesta a disposición exclusivamente para las ocupaciones, puestos de trabajo o tareas que expresamente se determinan en el Convenio Colectivo General de la construcción y con las restricciones que en el mismo se estipulan.
En virtud de lo expuesto en el Convenio, para aquellos puestos de trabajo con limitación absoluta para la celebración de contratos de puesta a disposición, en ningún caso se podrán celebrar este tipo de contratos por razones de peligrosidad, accidentalidad, siniestralidad y/o seguridad y salud de los trabajadores. Para puestos de trabajo con limitación relativa para la celebración de contratos de puesta a disposición, queda limitada relativamente la celebración de estos contratos, de manera que si las circunstancias señaladas en el Convenio como de riesgo especial para la Seguridad y Salud de los trabajadores no concurren se podrán celebrar este tipo de contratos. Para el resto de los puestos de trabajo no existe inconveniente en ser ocupados por trabajadores de ETT.
Los trabajadores contratados para ser cedidos a empresas usuarias tendrán derecho durante los períodos de prestación de servicios en las mismas a la aplicación de las condiciones esenciales de trabajo y empleo que les corresponderían de haber sido contratados directamente por la empresa usuaria para ocupar el mismo puesto.
Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.
Igualmente, tendrán derecho a la utilización de los servicios comunes e instalaciones colectivas de la obra en las mismas condiciones que los trabajadores contratados directamente por la empresa usuaria.
Siempre que haya en obra trabajadores cedidos por E.T.T. será imprescindible la presencia permanente de los Recursos Preventivos.
Finalmente señalar que a estos trabajadores les son de aplicación las condiciones expuestas en este mismo documento para los trabajadores por cuenta ajena.

Fabricantes y Suministradores de Equipos de Protección y Materiales de Construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, productos y útiles de trabajo están obligados a asegurar que éstos no constituyan una fuente de peligro para el trabajador, siempre que sean instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por ellos.
Los fabricadores, importadores y suministradores de productos y sustancias químicas de utilización en el trabajo están obligados a envasar y etiquetar los mismos de forma que se permita su conservación y manipulación en condiciones de seguridad y se identifique claramente su contenido y los riesgos para la seguridad o la salud de los trabajadores que su almacenamiento o utilización comporten.
Deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal, como su manipulación o empleo inadecuado.
Los fabricantes, importadores y suministradores de elementos para la protección de los trabajadores están obligados a asegurar la efectividad de los mismos, siempre que sean instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por ellos. A tal efecto, deberán suministrar la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de su uso y mantenimiento.
Los fabricantes, importadores y suministradores deberán proporcionar a los empresarios la información necesaria para que la utilización y manipulación de la maquinaria, equipos, productos, materias primas y útiles de trabajo se produzca sin riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Recursos Preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo según lo establecido en la Ley 31/1995, Ley 54/2003 y Real Decreto 604/2006 el empresario designará para la obra los recursos preventivos que podrán ser:

a. Uno o varios trabajadores designados de la empresa.
b. Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa

c. Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos.

La empresa contratista garantizará la presencia de dichos recursos preventivos en obra en los siguientes casos:

a. Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados, en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b. Cuando se realicen las siguientes actividades o procesos peligrosos o con riesgos especiales:

1.º Trabajos con riesgos especialmente graves de caída desde altura.

2.º Trabajos con riesgo de sepultamiento o hundimiento.

3.º Actividades en las que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad, que sean del mismo tipo que aquellas para las que la normativa sobre comercialización de máquinas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación, cuando la protección del trabajador no esté suficientemente garantizada no obstante haberse adoptado las medidas reglamentarias de aplicación.

4.º Trabajos en espacios confinados.

5.º Trabajos con riesgo de ahogamiento por inmersión.

c. Cuando sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También será precisa su presencia, en base a los criterios técnicos publicados por el Ministerio, cuando en la obra se empleen menores de 18 años, trabajadores especialmente sensibles, trabajadores de reciente incorporación en fase inicial de adiestramiento o cedidos por ETT.

En el apartado correspondiente de la memoria se especifica cuando esta presencia es necesaria en función de la concurrencia de los casos antes señalados en las fases de obra y en el montaje, desmontaje y utilización de medios auxiliares y maquinaria empleada.

Ante la ausencia del mismo, o de un sustituto debidamente cualificado y nombrado por escrito, se paralizarán los trabajos incluyendo los de las empresas subcontratadas o posible personal autónomo.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas, en caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas, se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas y al coordinador de seguridad y salud y resto de la dirección facultativa.

El Plan de Seguridad y Salud especificará expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin y se detallarán las tareas que inicialmente se prevee necesaria su presencia por concurrir alguno de los casos especificados anteriormente.

2.1.2 Formación en Prevención, Seguridad y Salud

La formación de los trabajadores de nivel productivo, de acuerdo con lo que dispone el artículo 19 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, tiene que ser teórica y práctica, suficiente y adecuada en materia preventiva, debe estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador/a, tiene que adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros riesgos nuevos y repetirse periódicamente si fuera necesario.
Las empresas acogidas a convenios colectivos en los que se establezcan programas formativos y contenidos específicos necesarios en materia de PRL para los trabajos de cada especialidad deberán acreditar que los recursos humanos que intervengan en obras, han recibido la formación mínima exigida en el convenio colectivo aplicable, de acuerdo con los programas formativos y contenidos específicos para los trabajos de cada especialidad, sin perjuicio de la obligación legal del empresario de garantizar la formación de cada trabajador conforme a lo dispuesto en el artículo 19 de la LPRL. Esta formación estará acreditada por la Tarjeta Profesional de la Construcción u otro documento o certificado comparable.
Los trabajadores cedidos por las empresas de trabajo temporal deberán poseer la formación teórica y práctica en materia de prevención de riesgos laborales necesaria para el puesto de trabajo a desempeñar, teniendo en cuenta su cualificación y experiencia profesional y los riesgos a los que vaya a estar expuesto.

2.1.3 Reconocimientos Médicos

El empresario garantizará a los trabajadores la vigilancia de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.
Esta vigilancia será voluntaria excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o par verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo o para otras personas, o cuando así esté establecido por la ley.
La empresa no podrá tener trabajadores en puestos para los que haya sido calificado como no apto en los reconocimientos médicos.

2.1.4 Salud e Higiene en el Trabajo

Primeros Auxilios

El empresario deberá tomar las medidas necesarias para garantizar que puedan prestarse los primeros auxilios y la evacuación del accidentado en caso de que sea necesario. Designará al personal encargado de poner en práctica estas medidas.
En los lugares en que las condiciones de trabajo lo requieran habrá material de primeros auxilios, correctamente señalizado y de fácil acceso. En una señalización claramente visible aparecerá la dirección y el teléfono del servicio local de urgencia.
El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol 96º, tintura de iodo, mercromina, amoniaco, gasas estériles, algodón hidrófilo estéril, esparadrapo, torniquete, bolsa para agua o hielo, guantes esterilizados, termómetro clínico, tiritas, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de urgencia, vendas y jeringuillas desechables.

Actuación en caso de Accidente

En caso de accidente solo se tomarán las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica o sea trasladado con rapidez y sin riesgo. Solo se moverá al accidentado en caso de que sea indispensable para su seguridad, se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración y circulación sanguínea), no se le darán medicamentos ni agua, se presionarán las hemorragias con una gasa, poniendo encima las necesarias sin retirar la primera, se le tapará con una manta y se intentará tranquilizarlo.
El empresario notificará por escrito a la autoridad laboral el accidente producido, conforme al procedimiento que se determine reglamentariamente.
El empresario llevará a cabo una investigación para detectar las causas del accidente y deberá elaborar y conservar a disposición de la autoridad laboral la relación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que hayan causado al trabajador una incapacidad laboral superior a un día de trabajo. Deberá cumplimentar mensualmente la relación de accidentes de trabajo que no hayan causado baja médica.

2.1.5 Documentación de Obra

Estudio de Seguridad y Salud

Elaborado por técnico competente designado por el promotor, contendrá como mínimo una memoria descriptiva, pliego de condiciones, planos, mediciones y presupuesto de todo lo correspondiente a la seguridad y salud de la obra.
El estudio formará parte del proyecto de obra y será coherente con el contenido de éste. Recogerá las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra. Deberá tener en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra y contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.
La memoria describe los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que hayan de utilizarse o cuya utilización pueda preverse; identificación de los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, controlar y reducir dichos riesgos, asimismo, se incluye descripción de los servicios sanitarios y comunes de que deberá estar dotado el centro de trabajo de la obra.
En el Pliego de condiciones se establecerán las prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos, así como relación de las normas legales y reglamentarias aplicables.
Planos con los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria.
Mediciones de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
Presupuesto que cuantifique el conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

Plan de Seguridad y Salud

En aplicación del Estudio (Básico) de Seguridad y Salud cada contratista interviniente en la obra elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, de las características y conocimientos de los trabajadores que vayan a desempeñar los distintos trabajos y de los medios propios o ajenos a utilizar en el desarrollo de los trabajos. En su caso, se incluirán las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar la disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico, ni del importe total.
En cumplimiento de la Ley 31/1995 y la Ley 54/2003, el contratista preverá y asignará los medios materiales y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad preventiva en la obra, y asignará los recursos preventivos que han de tener presencia en el centro de trabajo, que han de controlar la correcta aplicación de los métodos de trabajo y la aplicación de la actividad preventiva. Las personas asignadas por el contratista para cumplir la citada función preventiva, han de permanecer en el centro de trabajo, ser suficientes en número, tener capacidad y experiencia suficiente y contar con formación preventiva y disponer de los medios y autoridad necesaria para ejercer la prevención. Este personal vigilará el cumplimiento de las medidas incluidas en el P.S.S. y comprobará la eficacia de las mismas. Asimismo facilitará por escrito al coordinador de Seguridad y salud en la obra fichas que especifiquen nombre y apellidos de estas personas, así como detalle de la formación en materia preventiva de los mismo.
El plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o por la dirección facultativa en caso de que no haya coordinador. Si las obras son de las Administraciones públicas, deberá aprobarlo la Administración pública.
Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la dirección facultativa.

Acta de Aprobación del Plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista deberá ser aprobado por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, por la dirección

facultativa si no existiera éste o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, en su caso, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

Comunicación de Apertura de Centro de Trabajo

Previo al comienzo de los trabajos, el/los contratista/s deberá/n presentar ante la autoridad laboral la comunicación de apertura que deberá contener los datos que detalla la "Orden TIN/1071/2010 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo" y se redactará según modelo publicado en dicha orden. Junto a dicho modelo deberá adjuntarse el Plan de seguridad y salud acompañado de su correspondiente aprobación, conforme al artículo 7 del R.D. 1627/97. La comunicación de apertura deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada de modo que, en el caso de que se produzcan cambios, se efectuará por los empresarios que tengan la condición de contratistas, conforme a la definición que de los mismos se hace en este mismo documento, una comunicación a la autoridad laboral en el plazo de 10 días máximo desde que se produzcan.

Libro de Incidencias

En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.
Deberá mantenerse siempre en la obra en poder del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución o, en su defecto, en poder de la dirección facultativa. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.
Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, deberán notificarla al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste. En el caso de que la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en dicho libro por las personas facultadas para ello, así como en el caso de que se disponga la paralización de los tajos o de la totalidad de la obra por existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, deberá remitirse una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Libro de Órdenes

En toda obra de edificación, será obligatorio el libro de Órdenes y Asistencias, en el que la dirección facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.
Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

Libro de Visitas

El libro de visitas deberá estar en obra a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.
En cada visita o comprobación, el Inspector extenderá una diligencia en la que aparecerá la identificación del funcionario, las características e incidencias de los examinado, los datos y plazos para la subsanación de deficiencias. Además de la diligencia, el Inspector deberá informar a los Delegados de Prevención.

Libro de Subcontratación

En toda obra incluida en el ámbito de aplicación de la Ley 32/2006, cada contratista deberá

disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional.

Así mismo, en el libro de subcontratación se anotará la persona responsable de la coordinación de seguridad y salud en la fase de ejecución de la obra así como cualquier cambio de coordinador de seguridad y salud que se produjera durante la ejecución de la obra.

Al Libro de Subcontratación tendrán acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

El contenido de dicho libro se mantendrá acorde lo especificado en la propia Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción como en el Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.

2.2.1 Condiciones Técnicas.

2.2.1.1 Medios de Protección Colectivas.

Los medios de protección colectiva no serán un riesgo en sí mismos, se colocarán antes de comenzar el trabajo en el que se requieran, y según lo indicado en el plan de seguridad y salud. Si hubiera que hacer algún cambio respecto a lo indicado en el plan, previamente deberá aprobarlo el Coordinador de seguridad y salud.
Los medios de protección serán desechados y repuestos al final del periodo de su vida útil, cuando estén deteriorados, hayan sufrido un trato límite o su holgura o tolerancias sean mayores que las admitidas por el fabricante.
El mantenimiento será vigilado de forma periódica, en general de forma semanal, por responsable de la empresa contratista.

Vallados

Pueden ser de protección, cerramiento o de señalización.
El vallado de protección será de tubos metálicos, fijado al suelo mediante sistemas resistentes que eviten su desplazamiento. Tendrá una altura mínima de 90 cm. Si este tipo de valla es utilizado para evitar caídas a distinto nivel, se colocará sin dejar espacio sin cerrar.
El vallado de señalización será de colores vivos. Se coloca apoyada. Tendrá una altura de 1,10 m, y una longitud de 2,4 m, 2,5 m, o de 3,5 m, según sea de pies metálicos, articulada o plegable.
Los vallados de cerramiento serán de 2 m. de altura y cerrarán por completo el recinto a proteger previendo puertas peatonales o de vehículos en los lugares de paso. Serán metálicos o de madera de manera que no permitan su fácil rotura o deterioro siendo totalmente cuajados cuando por su cercanía a los tajos puedan preverse proyección de partículas o materiales.

Marquesina de Protección

Protegen a personas y bienes de posibles caídas de materiales de la obra. Se realizarán con tableros de forma que no queden huecos entre ellos por los que puedan pasar partículas o materiales y tendrán una rigidez tal que resistan el impacto de materiales.
Las marquesinas en voladizo, tendrán un vuelo mínimo sobre fachada de 2,5 m. y se compondrán con tablones de espesor mínimo de 5 cm. y soportes mordaza a distancias máximas de 2 m. y los pescantes a 3 m.

Barandillas

Cubrirán todo el perímetro del hueco a proteger de forma que no queden huecos. Tendrán una resistencia mínima de 150 kg/m., una altura mínima de 90 cm., llevarán listón intermedio a menos de 47 cm. del listón superior o en su defecto barrotes verticales a distancias de 15 cm., y rodapié de 15 cm. de altura que impida también la caída de materiales. No presentarán cantos ni puntas vivas y estará unida firmemente al paramento y/o al suelo de manera que quede garantiza su estabilidad en las condiciones antes indicadas.
Los elementos de madera estarán escuadrados y no tendrán clavos ni nudos, y los metálicos no tendrán golpes, deformaciones ni piezas oxidadas.
La distancia máxima entre pies será de 2,5 m en aberturas corridas y de 2 m en huecos.
En las plataformas de trabajo, la barandilla del lado del muro tendrá una altura de 70 cm.
Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Pasarelas

Constituidas por tableros antideslizantes de resistencia suficiente que podrán ser de madera de grosor mínimo de 5 cm. o metálicas de acero galvanizado o aluminio. Tendrán una anchura mínima de 60 cm. y quedarán perfectamente ancladas al soporte de manera que no puedan producirse movimiento involuntario de la pasarela o de alguno de sus elementos.
Cuando dichas pasarelas se encuentre a más de 1 m. estarán protegidas lateralmente mediante barandillas, con listón intermedio y rodapié con las mismas características indicadas en el apartado barandillas de este mismo pliego.
Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Plataformas de Trabajo

Tendrán una anchura mínima de 60 cm, que se conseguirá mediante 3 tablones de espesor mínimo 5 cm y de 20 cm de anchura o con 2 planchas metálicas de acero galvanizado o aluminio de 30 cm. No quedarán huecos ni discontinuidades entre ellos y serán antideslizantes y dispondrán de drenaje. La longitud máxima de la plataforma será de 8 m. y la distancia máxima entre pescantes de 3 m. La distancia máxima entre la plataforma y el paramento vertical será de 45 cm. Los andamios de borriquetas tendrán vuelos de entre 10 y 20 cm.
Las plataformas voladas se colocarán a tresbolillo de forma que no haya más de una plataforma en la vertical.
Resistirán las cargas que tengan que soportar, se sujetarán a la estructura y los tablones o planchas no podrán moverse, deslizarse, bascular, etc. La plataforma se protegerá con barandillas, de características especificadas en el punto correspondiente de este Pliego, en todo su perímetro.
Durante el montaje y desmontaje de este equipo de protección colectiva, los RECURSOS PREVENTIVOS tendrán presencia permanente en obra ya que concurren alguno de los supuestos por los que el Real Decreto 604/2006 exige su presencia.

Protección Eléctrica

Las líneas de distribución llevará un interruptor diferencial en su cabecera, cuyas partes exteriores serán de material aislante o se aislarán de forma adecuada. Para la entrada de conductores deberán estar aisladas de forma adecuada.
Los transformadores portátiles se aislarán de forma conveniente, para proteger de las partes metálicas accesibles. Si se colocan en el mismo lado los bornes del primario y del secundario, se colocará entre ellos un aislamiento, y estarán separados 25 mm o 50 mm, según sean los transformadores portátiles o fijos.
Todas las tomas de tierra tendrán un recubrimiento amarillo y verde. Todas las máquinas y herramientas que no tengan doble aislamiento, estarán conectadas a tierra, y el circuito al que van conectadas tendrá un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. El terreno en el que se encuentra la pica se humedecerá de forma regular.
Los cuadros eléctricos tendrán doble aislamiento, se usarán prensaestopas para la entrada de conductores, sólo podrán abrirlos especialista con herramientas especiales, las tapas serán estancas y no podrán hacerse perforaciones que disminuyan el aislamiento. Se comprobará diariamente el mecanismo de disparo diferencial.
Las líneas eléctricas aéreas estarán distanciadas de los lugares de trabajo 5 m. como mínimo.
Todos los cables eléctricos estarán aislados. Si se colocan alargadores, las conexiones se harán de forma adecuada, no aceptándose los empalmes provisionales.
Los cables y mangueras se tenderán a alturas mínimas de 2 m. o de 5 m., según pasen por zonas peatonales o de vehículos. Si se llevan por el suelo, se enterrarán convenientemente.

Extinción

Serán de polvo polivalente en general y de CO2 en el caso de se instalen junto a cuadros eléctricos. Se colocarán en lugares de fácil acceso, cerca de las salidas de los locales, sobre paramentos verticales, a una altura máxima del suelo de 1,70 m. Deberán estar protegidos de forma que no se vean afectados por acciones físicas, químicas o atmosféricas. Se señalizarán según el RD 485/97, UNE 23033-1 y se adaptarán a lo dispuesto en el Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

2.2.1.2 Medios de Protección Individual

Los Equipos de Protección Individual (EPI) llevarán el marcado CE.
Protegerán del riesgo correspondiente y no serán un riesgo en sí mismos ni causarán molestias innecesarias. Serán ergonómicos, no podrá desajustarse de forma involuntaria, permitirán una ventilación suficiente o llevarán absorbentes de sudor, si pudiera ser enganchado se romperá pasado cierto límite para eliminar peligros, su manejo será fácil y rápido y si fuera necesario llevarán dispositivos de resplandor. Llevarán inscrito el marcado y si no puede ser visible completamente durante toda su vida útil, aparecerá en el embalaje y el folleto informativo.
El fabricante los suministrarán junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil, controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y al menos en la lengua oficial.
Serán suministrados gratuitamente por el empresario y serán reemplazados al término de su vida útil, o cuando estén deteriorados o hayan sufrido un trato límite.
Se utilizarán para usos previstos y de forma personal según a lo indicado por el fabricante al igual que el mantenimiento que lo supervisará el Delegado de Prevención.
Se cumplirá la siguiente normativa:
RD 1407/1992 de 20 de noviembre modificado por la ley 31/1995 de 8 de noviembre, y O.M. de 16 de mayo de 1994, modificado y ampliado por RD 159/1995 y orden 20/02/97.
RD 773/1997 de 30 de mayo en aplicación de la ley 31/1995 de 8 de noviembre.

Protección Vías Respiratorias

Los EPI de vías respiratorias pueden ser filtros de partículas, de gases o mixtos, y equipos autónomos o semiautónomos de aire fresco, de aire comprimido, de circuito abierto o de circuito cerrado. Dispondrán de marcado CE.
Limitarán lo mínimo posible el campo visual y la visión del usuario y no se empañarán.
La unión a la cara del usuario será hermética aunque esté húmeda o mueva la cabeza. El montaje de los elementos reemplazables será fácil, y estará diseñado de forma que no se puedan colocar de manera incorrecta.
Estarán constituidos de materiales no inflamables, adecuados para el ambiente en el que vayan a ser utilizados. Serán resistentes a esfuerzos mecánicos, a la respiración, a la temperatura, y eficaces contra la filtración y la obstrucción.
En los filtros mixtos, el filtro contra partículas quedará en el lado de entrada del filtro de gas.
En los equipos autónomos o semiautónomos, la manguera será resistente al aplastamiento y al estrangulamiento. El flujo del aire no podrá ser apagado de forma involuntaria. El nivel máximo de ruido permitido dentro del capuz será de 80dB (A). la manguera de aire fresco no se podrá conectar al tubo de respiración o al adaptador facial.
Cumplirán sus normativas correspondientes: EN 136; 136-10; 137; 138; 139; 140; 141; 142; 143; 145-1; 145-2; 146; 147148-1; 148-2; 148-3;149; 166; 269; 270; 271; 371; 372; 397; 405.

Gafas y Pantallas de Protección contra Partículas

Estos EPI pueden ser gafas de montura universal o integral, y pantallas faciales.
Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos de resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento. Cumplirán la norma EN 166.

Pantalla Soldadura

Dispondrán de marcado CE. En la montura llevarán marcada la identificación del fabricante, el número 166 correspondiente a la EN, el símbolo de resistencia a impactos de partículas a gran velocidad, y el campo de uso. En el ocular llevarán marcada la clase de protección, el número de escala, la identificación del fabricante, la clase óptica, y los símbolos resistencia mecánica, el de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes, el de resistencia al deterioro superficial por partículas finas y el de resistencia al empañamiento.
Cumplirán las norma EN 166, 169 y 175.

Protecciones Auditivas

Pueden ser tapones, orejeras, casco antirruido, orejeras acopladas a cascos de protección para la industria y tipos especiales. Dispondrán de marcado CE.
Los tapones se introducen en el canal externo del oído, pueden ser premoldeados, moldeables por el usuario y personalizados, desechables o reutilizables. Podrán retirarse fácilmente, y no producirán irritaciones ni alergias, en el estuche aparecerá marcada la identificación del fabricante, el número de la norma EN 352-2:1993, el modelo, instrucciones de colocación y uso y si es desechable o reutilizable.
Las orejeras cubren el pabellón auditivo y están unidas por un arnés. Estarán constituidas por materiales que no manchen, flexibles, suaves y que no produzcan irritaciones ni alergias, sus elementos serán redondeados, el acabado superficial será liso y no tendrán aristas vivas. El recambio de elementos se hará sin necesidad de herramientas. Serán regulables, resistentes al deterioro en caso de caída , resistentes a fugas y no inflamables. Llevarán marcada la identificación del fabricante, el modelo, las indicaciones de orientación y el número correspondiente a la norma EN 352-1:1993.
Los protectores reutilizables se limpiarán periódicamente y se mantendrán en buen estado. Cumplirán las normas EN 352-1,2 y 3; 458 y 397.

Casco de Seguridad

Está formado por un armazón y un arnés. deberá absorber los impactos, será resistente a la perforación y a la llama y los puntos de anclaje del barboquejo caso de llevarlo serán resistentes a tracción. Dispondrán de marcado CE.
En caso de que se le haga un taladro, el casco se considerará como un modelo diferente. Deberá tener las dimensiones mínimas exigidas: distancia vertical externa 80 mm; distancia vertical interna 50 mm; espacio libre vertical interior 25 mm; espacio libre horizontal; altura de utilización 80 mm, 85 mm y 90 mm según sea para cascos colocados en la cabeza D, G y K; anchura de barboquejo 10 mm; si tiene ventilación de entre 150 y 450 mm^2.
Llevará marcado el número de la norma EN 397, la identificación del fabricante, el año y trimestre de fabricación, el modelo y la talla. Cumplirán la norma EN 397:1995.

Ropa de Trabajo

Ropa de protección, contra agresiones mecánicas y químicas, contra proyecciones de metal en fusión y radiaciones infrarrojas, contra fuentes de calor intenso o estrés térmico, contra bajas temperaturas, contaminación radiactiva, antipolvo, antigás, y ropa de señalización.
La ropa será ergonómica, resistente al calor, a la limpieza y los lavados, sin cambios dimensionales mayores de +-3 % y del 5 % en caso del cuero, será aislante térmico, con propagación limitada de la llama, se clasificará en función de la permeabilidad al aire y la resistencia al vapor de agua, tendrá diferentes tallas según la EN 340, será estable ante el calor, resistente a flexión, a la tracción, a la abrasión, a la perforación, al desgarramiento, al estallido del material de punto, a la proyección de metal fundido, a la permeabilidad de líquidos, a la penetración por pulverizaciones, las costuras serán resistentes. En zonas donde se requiera las prendas serán de color de alta visibilidad.
Llevará marcada la identificación del fabricante, el tipo de producto, la talla, el número de la norma correspondiente, pictogramas, etiquetas de cuidad, instrucciones de limpieza según ISO 3758, forma de colocación, advertencias de mal uso, mes y fecha de fabricación, variaciones dimensionales y número máximo de ciclos de limpieza. El marcado será visible e indeleble y resistente a los lavados.
Cumplirán las normas EN 465, 466, 467, 468, 471, 530, 532, 702, 470, 379 y 531.

Protección de Pies y Piernas

Calzado de seguridad, de protección y de trabajo, calzado y cubrecalzado de protección contra el calor y el frío, calzado de protección frente a la electricidad y las motosierras, protectores amovibles del empeine, polainas, suelas amovibles y rodilleras.
Dispondrán de marcado CE. Cada ejemplar llevará marcado o en etiqueta, de forma permanente la talla, la identificación del fabricante, el tipo de fabricante, la fecha de fabricación, la nacionalidad del fabricante, el número de la norma EN correspondiente, la protección ofrecida y la categoría.
Además de los requisitos mínimos indicados en la normativa correspondiente, el calzado de seguridad, protección y de trabajo de uso profesional, podrá llevar protección contra la perforación, penetración y absorción de agua, aislamiento frente al calor y al frío, suela con resaltes, podrá ser conductor, antiestático, absorbente de energía en el tacón, resistente al

calor por contacto y a hidrocarburos.
En el calzado con protección contra la perforación, la plantilla irá incorporada al piso del calzado de forma que para quitarla habrá que destruir el piso del calzado. La plantilla tendrá unas dimensiones tales que la distancia máxima entre la horma y la plantilla será de 6,5 mm o de 17 mm en el tacón. Tendrá como máximo 3 orificios, de diámetro máximo 3 mm y no estarán en la zona de color amarillo.
El calzado conductor y antiestático no es aislante de la energía eléctrica, sino que permite al usuario librarse de las cargas estáticas que pueda acumular.
En el calzado con aislamiento frente al frío y al calor, el aislante estará incorporado al calzado de forma que no pueda quitarse sin destruir el piso del calzado.
Cumplirán las normas EN 340, 345, 346 y 347.

Protección de Manos y Brazos

Guantes contra agresiones mínimas, mecánicas, químicas, de origen eléctrico y térmico, contra el frío, microorganismos, radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva, manoplas, manguitos y mangas. Dispondrán de marcado CE.
Los materiales utilizados y las costuras serán resistentes. Los materiales no afectarán a la salud del usuario y el fabricante deberá indicar el contenido en sustancias que puedan provocar alergias. El pH será próximo a la neutralidad y el contenido en cromo será menor de 2 mg/kg. Habrá de diferentes tallas definidas según las manos que deben llevarlo. Permitirán la máxima dexteridad, la transmisión del vapor de agua, que si no fuera posible, se reducirá al mínimo el efecto de la transpiración.
Los guantes de alta visibilidad, estarán formados por los materiales definidos en la norma EN 471. La superficie de material reflectante será mayor del 50 % de la superficie del guante.
Los guantes llevarán marcada la identificación del fabricante, la designación del guante, la talla, la fecha de caducidad (si es necesario), y será visible, legible y duradero. En el envase irá marcado, además de lo indicado en el guante, las instrucciones de uso, la protección que ofrecen y pictogramas.
Las protecciones contra riesgos mecánicos serán resistentes a la abrasión, al corte por cuchilla, al desgarro y a la perforación. También podrán tener resistencia al corte por impacto y volúmica.
Las protecciones contra productos químicos serán resistentes a la penetración y a la permeabilidad y se darán datos de su resistencia mecánica. Las protecciones contra microorganismos tendrán resistencia a la penetración y se darán los datos sobre la resistencia mecánica.
Los protectores contra riesgos térmicos serán resistentes a la abrasión y al rasgado. Tendrán prestaciones frente a la llama, al calor de contacto, convectivo y radiante, a pequeñas salpicaduras de metal fundido y a grandes masa de metal fundido.
A las protecciones contra radiaciones ionizantes y contaminación radiactiva se les exigirá eficacia de atenuación y uniformidad de distribución del material protector, integridad, impermeabilidad al vapor de agua y al agua (generalmente), resistencia al agrietamiento por ozono y si es necesario resistencia mecánica, química y especial.
Los guantes contra el frío serán resistentes a la abrasión, al rasgado, a la flexión, al frío, al frío convectivo y de contacto y se determinará su permeabilidad al agua. Cumplirán las normas EN 374, 388, 407, 420 y 421.

Sistemas Anticaídas

Los sistemas anticaídas están constituidos por cinturones de sujeción o por un arnés unido a un dispositivo anticaídas deslizante (con línea de anclaje rígida o flexible) o retráctil, unido a su vez a un elemento de amarre (de longitud fija o variable) mediante un conector (mosquetón o gancho). Llevarán marcada, de forma clara, legible, visible y permanente y sin perjuicio del elemento, la identificación del fabricante, la fecha de fabricación, el número de lote o el número de serie.
Serán ergonómicos, no producirán más molestia de la necesaria y no dañarán la salud del usuario.
Las bandas y cuerdas estarán fabricados con fibras sintéticas y los hilos de la costura serán compatibles con las bandas y de color contrastado.
Los cinturones llevarán como mínimo dos elementos de enganche o un elemento de amarre y uno de enganche. La anchura mínima de la banda de la cintura será de 43 mm. Los cinturones de apoyo dorsal tendrán los bordes redondeados y una rigidez tal que las fuerzas se repartan por todo lo ancho del cinturón. No se podrá desmontar manualmente y la hebilla no se abrirá de forma involuntaria. La longitud mínima del apoyo dorsal será 50 mm mayor que la distancia

medida sobre la espalda, entre los elementos de engancho o entre la fijación del elemento de amarre y el enganche. Su anchura mínima será de 100 mm. Los elementos de amarre de sujeción no podrán desengancharse de forma involuntaria. Tendrán un sistema de ajuste de longitud. La longitud máxima en condiciones normales será de 2 m.
Los sistemas anticaídas serán de fácil colocación, lo más ligeros posible, se mantendrán en la posición de colocación y no se desajustarán de forma involuntaria. No se utilizarán como sistema anticaídas un arnés y un elemento de amarre, sin absorbedor de energía. En los dispositivos anticaídas deslizantes, la línea de anclaje tendrá un tope final. Si tiene un dispositivo de apertura, sólo podrá abrirse mediante dos acciones manuales consecutivas y voluntarias. Los arneses se adaptarán al portador. Las bandas no se aflojarán de forma involuntaria y tendrán una anchura mínima de 40 mm o 20 mm, según sean principales o secundarias. El elemento de enganche quedará delante del esternón, por encima del centro de gravedad. Las hebillas de seguridad sólo permitirán el enganche de forma correcta. La longitud máxima de los elementos de amarre, incluyendo el absorbedor de energía y terminales manufacturadas, será de 2 m. La cuerda cableada estará formada por al menos 3 cabos. Las cadenas cumplirán la ISO 1835.
Los conectores de los sistemas de sujeción y anticaídas tendrán cierre y bloqueo automático o manual, y se abrirán como mínimo con 2 operaciones consecutivas y voluntarias. Los sistemas tendrán la resistencia estática y dinámica indicada en la normativa y las piezas metálicas estarán protegidas contra la corrosión.
Cumplirán las normas EN 345, 353,354,355, 358, 360, 361, 362, 363, 364, 365 y 795.

2.2.1.3 Maquinaria

La maquinaria dispondrá de «marcado CE», declaración «CE» de conformidad y manual de instrucciones. Aquella maquinaria que por su fecha de comercialización o de puesta en servicio por primera vez no les sea de aplicación el marcado CE, deberán someterse a la puesta en conformidad de acuerdo con lo establecido en el R.D. 1215/1997.
La maquinaria puesta en servicio al amparo de lo dispuesto en el R.D.1644/2008 que establece las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas cumplirá con los requisitos de seguridad establecidos en su anexo I.
Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado según la periodicidad establecida en su manual de instrucciones. Además del mantenimiento establecido, se realizará revisión periódicas de estado de conservación y funcionamiento por parte de responsable de uso.
La maquinaria será manejada por personal autorizado, experto en el uso y con los requisitos reglamentarios necesarios y atendiendo en todo momento lo dispuesto en el manual de instrucciones.
En los casos en los que en la utilización de la maquinaria se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.2.1.4 Útiles y Herramientas

La utilización de útiles y herramientas se realizará en su correcta forma de uso, en postura adecuada y estable.
Las herramientas estarán formadas por materiales resistentes, sin defectos ni deterioros y adecuadas para los trabajos que van a realizar, permanecerán limpias y operativas para el uso.
Periódicamente se revisará el estado de conservación y mantenimiento sustituyendo los equipos que no reúnan las condiciones mínimas exigibles. Del mismo modo, se atenderá escrupulosamente sus instrucciones de uso y mantenimiento.
En los casos en los que en la utilización de esta herramienta se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 5.1 del Real Decreto 286/2006 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas como el empleo de protectores auditivos.

2.2.1.5 Medios Auxiliares

El uso de medios auxiliares se relizará según las normas establecidas en su manual de uso redactado por el fabricante. Serán utilizados por personal experto en el manejo y conocedor de las condiciones de uso y manteniemiento.
Tras el montaje de los medios auxiliares, responsable de seguridad de la empresa instaladora comprobará la correcta disposición del medio auxiliar garantizando que se han instalado todos los dispositivos de prevención requeridos y que el montaje cumple con lo establecido en el manual de uso.

En este apartado, mención específica requiere el uso de andamios:
El andamio contará con una nota de cálculo de resistencia y estabilidad, realizado por una persona con una formación universitaria que lo habilite, a menos que esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.
Será obligatoria la elaboración de un plan de montaje, de utilización y de desmontaje del andamio, por una persona con una formación universitaria que lo habilite, en los siguientes tipos de andamios:
a) Plataformas suspendidas y plataformas elevadoras sobre mástil.
b) Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados cuya altura desde el nivel de apoyo hasta la coronación del andamio, exceda de seis metros o tengan elementos horizontales que salven vuelos entre apoyos de más de ocho metros. Se exceptúan los andamios de caballetes o borriquetas.
c) Andamios instalados en el exterior, cuya distancia entre el apoyo y el suelo exceda de 24 metros de altura.
d) Torres de acceso y torres de trabajo móviles en los que los trabajos se efectúen a más de seis metros de altura.
Los andamios tubulares que no hayan obtenido una certificación del producto por una entidad reconocida de normalización, sólo podrán utilizarse para aquellos supuestos en los que el Real Decreto 1215/1997, modificado por el Real Decreto 2177/2004, 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 en su Anexo II apartado 4.3, no exige plan de montaje, esto es para alturas no superiores a 6 metros y que además no superen los 8 metros de distancia entre apoyos, y siempre que no estén situados sobre azoteas, cúpulas, tejados o balconadas a más de 24 metros desde el nivel del suelo.
No será obligatoria la elaboración de un plan cuando los andamios dispongan del marcado "CE", el plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje.
Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, o por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica, que les permita enfrentarse a riesgos como:
a) La comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación.
b) La seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación.
c) Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
d) Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas.
e) Las condiciones de carga admisible.
f)Otros riesgos.
Los trabajadores y la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje.
Cuando, no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, las operaciones podrán ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
a) Antes de su puesta en servicio.
b) A continuación, periódicamente.
c) Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

2.2.1.6 Señalización

El empresario deberá tomar las medidas necesarias de señalización, según lo indicado en proyecto y lo dispuesto en el RD 485/1997 "Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo".
Las señales podrán ser de color, en forma de panel, luminosas, acústicas, gestuales y de comunicación verbal. Tendrán unas características que permitan una buena visibilidad y comprensión, sin que puedan dar lugar a interpretaciones erróneas. Se colocarán en lugares apropiados, iluminados, accesibles y visibles fácilmente. Permanecerán mientras exista el peligro del que advierten retirándolas inmediatamente una vez cesado el peligro. No se colocarán muchas señales muy próximas unas de otras.
Las de panel, deberán ser de material resistente a golpes y a la climatología.
Las señales luminosas tendrán una luz de intensidad suficiente, pero sin llegar a deslumbrar. Si es para peligros graves llevarán una lámpara de repuesto y se les harán revisiones especiales.

Las señales acústicas tendrán un nivel sonoro mayor que el ambiental, y no se utilizarán si éste último es muy fuerte. Si la señal es de evacuación, el sonido será continuo.
Las señales de riesgo, prohibición y obligación serán de panel. Los riesgos de caída, choques o golpes se indicarán mediante señal de panel, color de seguridad (franjas amarillas y negras inclinadas 45º) o ambas. La delimitación de zonas y vías de circulación se hará mediante color de seguridad, que contrastará con el del suelo. Las tuberías, recipientes y lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas llevarán la señal específica del producto que contengan, que será inalterable. Los equipos de protección de incendios serán rojos y se señalizará su lugar de colocación. Los medios y equipos de salvamento y socorro se indicarán con señales de panel, las situaciones de emergencia con señales luminosas, acústicas, verbales o combinación de ellas, y las maniobras peligrosas con señales verbales, gestuales o ambas.

2.2.1.7 Instalaciones Provisionales de Salud y Confort

La temperatura, iluminación y ventilación en los locales será la adecuada para su uso. Los paramentos horizontales y verticales serán continuos, lisos e impermeables, de fácil limpieza, estarán enlucidos con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos. Todos los elementos tendrán el uso para el que fueron destinados y su funcionamiento será correcto.
El empresario se encargará de que las instalaciones estén en perfectas condiciones sanitarias, de la limpieza diaria y de que estén provistas de agua, jabón, toallas, recipientes de desechos, etc.
El empresario facilitará agua potable a los trabajadores por medio de grifos de agua corriente o en recipientes limpios. El agua para beber no podrá acumularse en recipientes abiertos o con cubiertas provisionales. El agua no podrá contaminarse por contacto o por porosidad. Se dispondrá de agua corriente caliente y fría para higiene y aseo. Los depósitos estarán cerrados herméticamente y tendrán llave de suministro. El número de aparatos y la dimensión de los locales será proporcional al número de trabajadores.

Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo, tendrán asientos y taquillas independientes para guardar la ropa bajo llave. Si fuera necesario los trabajadores tendrán una taquilla para la ropa de trabajo y otra para la de calle y efectos personales. Si es necesario habrá instalaciones para dejar la ropa a secar.
Se dispondrá un mínimo de 2 m² por cada trabajador y 2,30 m de altura.
Si no hubiera vestuarios se dispondrá de lugares para dejar la ropa y objetos personales bajo llave.

Aseos y Duchas

Estarán acoplados a los vestuarios y dispondrán de agua fría y caliente. Una cuarta parte de los grifos estarán situados en cabinas individuales con puerta con cierre interior. Cada cabina tendrá un mínimo de 2 m² y 2,30 m de altura.
Se dispondrá un número mínimo de un aseo por cada 10 trabajadores y en misma proporción se instalarán las duchas.

Retretes

Estarán colocados en cabinas de dimensiones mínimas 1,20 x 1m. y 2,30 m de altura. Se instalarán un mínimo de uno por cada 25 trabajadores. Estarán cerca de los lugares de trabajo, y si comunican con ellos estarán cerradas y tendrán ventilación al exterior. Si comunican con aseos o pasillos con ventilación exterior, las cabinas podrán no tener techo. No podrán comunicar con comedores, cocinas, dormitorios ni vestuarios.
Las cabinas tendrán percha y puerta con cierre interior, que no permitirá la visibilidad desde el exterior.
Tendrán descarga automática de agua corriente. Si no pudiera conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

Comedor y Cocina

Estarán separados de áreas de trabajo y de fuentes de contaminación ambiental. Dispondrán

de mesas y sillas de material lavable, vajilla y calefacción en invierno. Si los trabajadores llevan su comida se dispondrá de aparatos para calentar la comida, lavaplatos y basurero con tapa. No está permitido hacer fuego fuera de los lugares previstos.
La superficie será tal que al menos se disponga de 2 metros cuadrados por operario.
Si la empresa instala comedor propio, los locales y las personas que los atienden tendrán la autorización sanitaria necesaria.

2.2 Condiciones Económicas

Mediciones y Valoraciones

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, la Dirección Facultativa y el Contratista.
En el presupuesto, solo se redactarán las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, sin tener en cuenta los medios auxiliares necesarios para la ejecución de las mismas.
Todos los trabajos y unidades de obra relacionados con la Seguridad que vayan a retirarse una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.
Las valoraciones de las unidades de partidas de Seguridad, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades 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 partidas de seguridad ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.
La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra.
El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a dichas partes. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, el Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución y la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.
El abono de las certificaciones se realizará sujeto a lo establecido en el contrato de obra.

Certificación y Abono

El Promotor abonará las partidas ejecutadas del Plan de Seguridad y Salud de la obra, junto con las demás unidades de obra realizadas, al Contratista, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud y/o de la Dirección Facultativa.
Se abonarán los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud para cada unidad de seguridad, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.
El plazo será mensual o en su caso, el indicado en el contrato de obra.

Unidades de Obra no Previstas

Cuando el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa exigiera la ejecución de trabajos no estipulados en la Contrata o en el Plan aprobado, el Contratista quedará obligado El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.
La valoración de materiales o medios para ejecutar determinadas unidades de seguridad no establecidas en el Plan de Seguridad y Salud se calculará mediante la asignación de precios de materiales o medios similares. En su defecto, la cuantía será calculada por el Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa y el Contratista.
Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por el

Coordinador de Seguridad y Salud y/o la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

Unidades por Administración

Para el abono de unidades realizadas por administración, el contratista presentará a la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa la liquidación de los trabajos en base a la siguiente documentación: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, partes diarios de trabajo, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra y cualquier otra cargas correspondiente a la partida.
El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación del Coordinador de Seguridad y Salud y de la Dirección Facultativa, en partidas de la misma contratadas por administración.

2.3 Condiciones Legales

Tanto la Contrata como la Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.
Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.
Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:
Real Decreto 2.291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
Real Decreto 1.627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.
Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
Real Decreto 1311/2005, 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, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud

aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y Real Decreto 1109/2007 que la desarrolla.
Real Decreto 1.644/2008, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
Resolución de 28 de febrero de 2012 de la Dirección General de Empleo que registra y publica el V Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.
En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

3 Presupuesto.

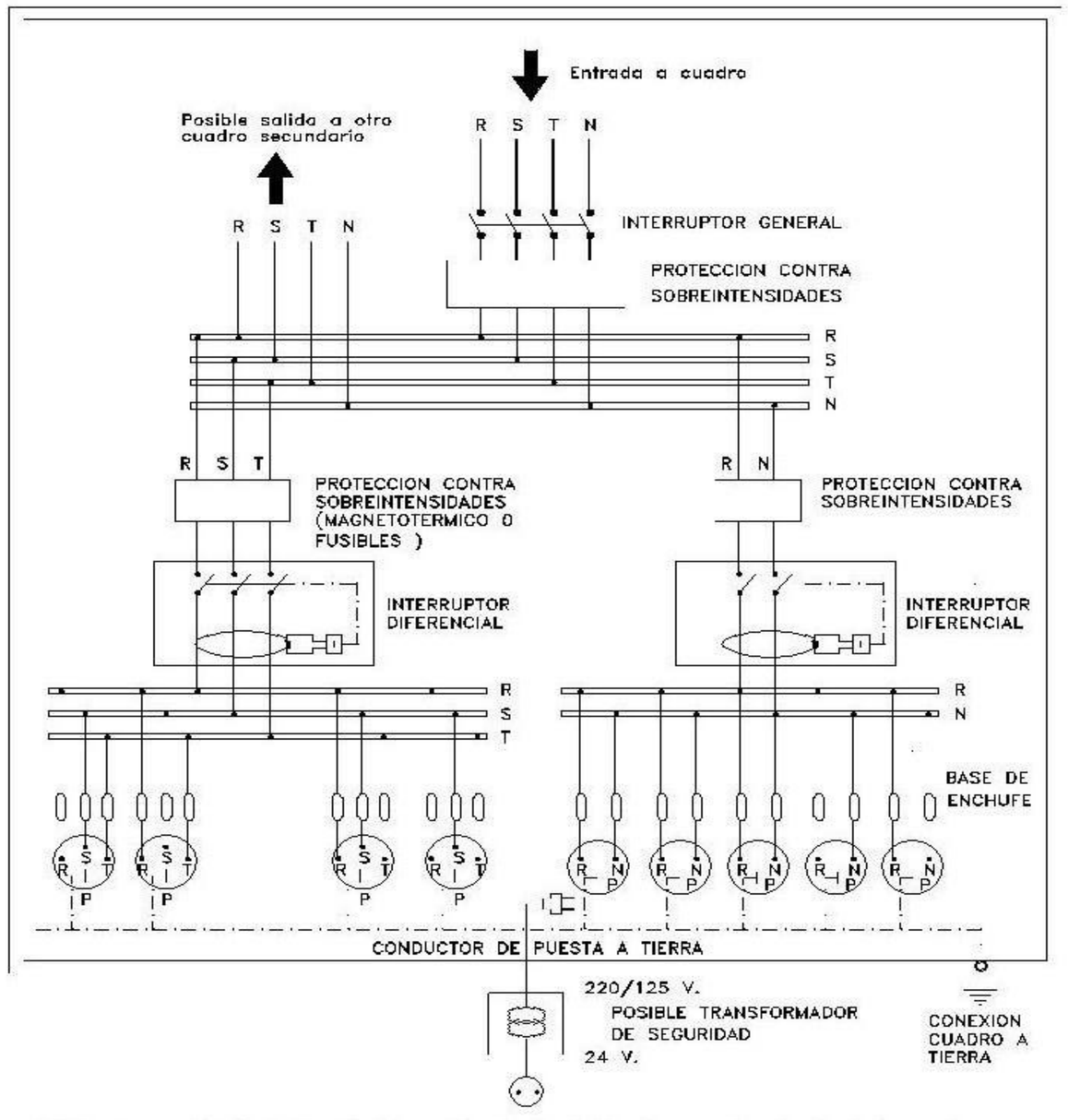
El Presupuesto Total asciende a la cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS CATORCE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (5.414,33 EUROS).

PROTECCIONES INDIVIDUALES	1.873,25
PROTECCIONES COLECTIVAS	615,65
SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD	231,85
INSTALACIONES PROVISIONALES	2.590,82
PRIMEROS AUXILIOS	102,76
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	**5.414,33**

4 Planos.

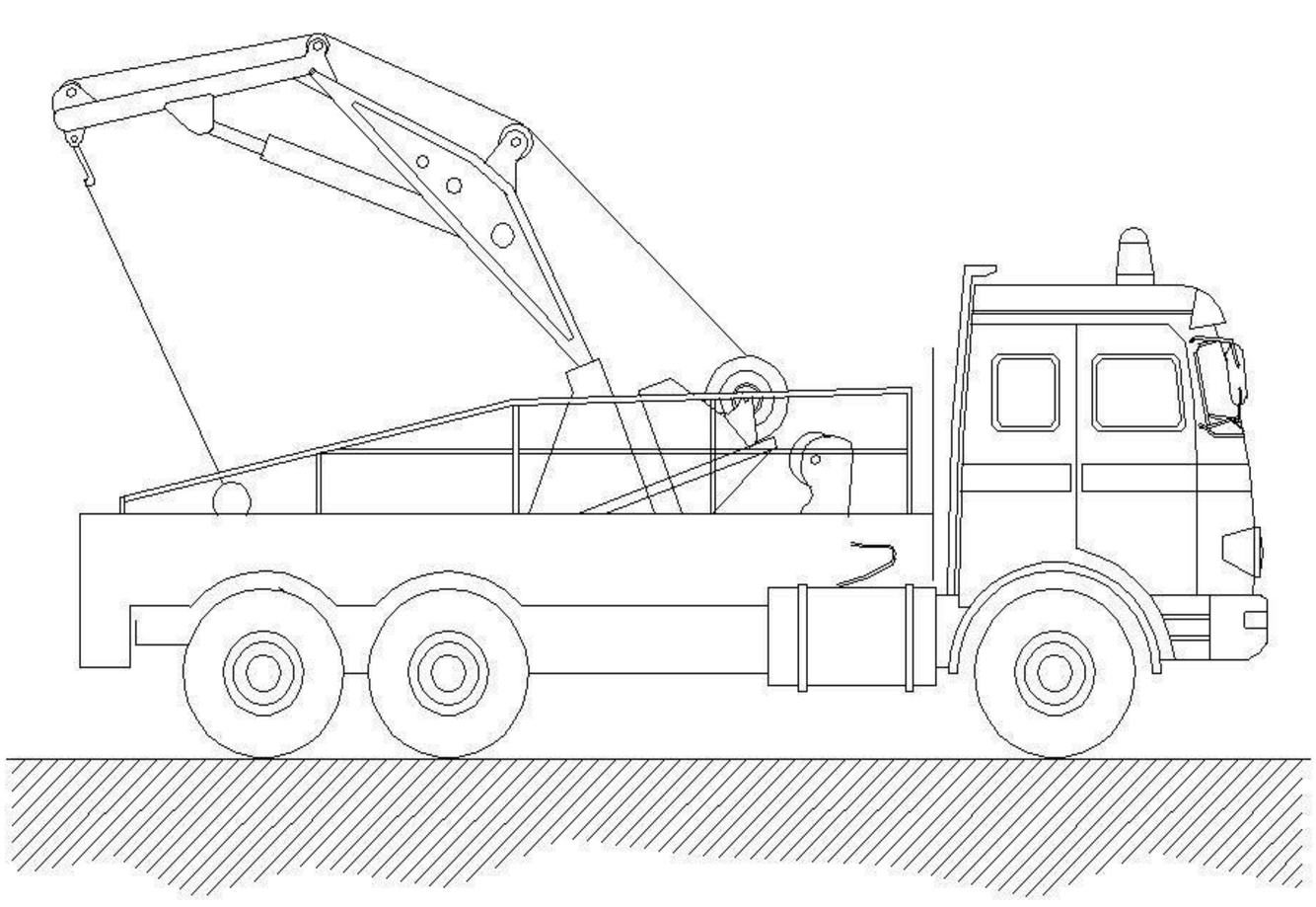
CUADRO DE ALIMENTACION A OBRA

ESQUEMA DE INSTALACION



NOTA.– La sensibilidad del relé diferencial estará relacionada con el valor de la toma de tierra, no pudiendo ser inferior a 300mA.(I_d <300mA.)

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión grúa de carga-descarga)



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 20%.

- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.

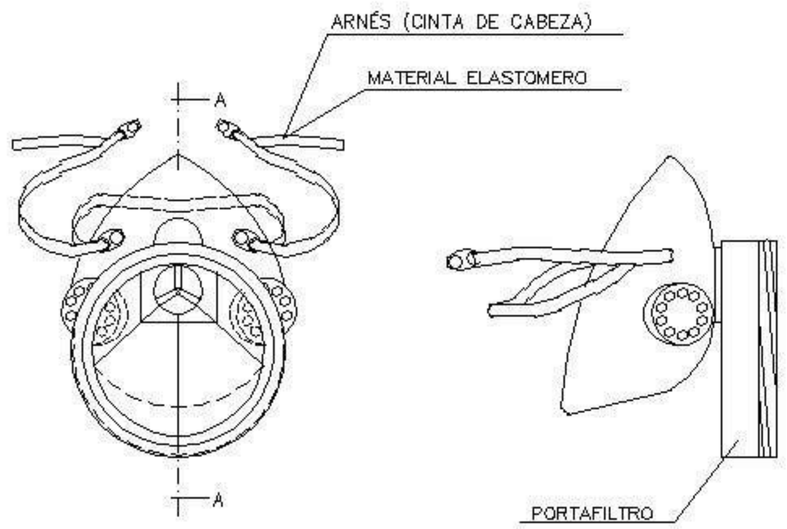
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.

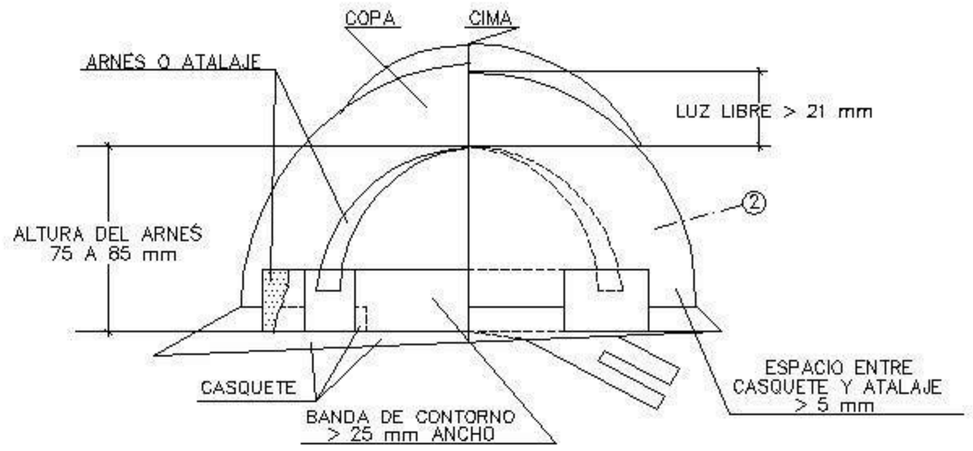
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.

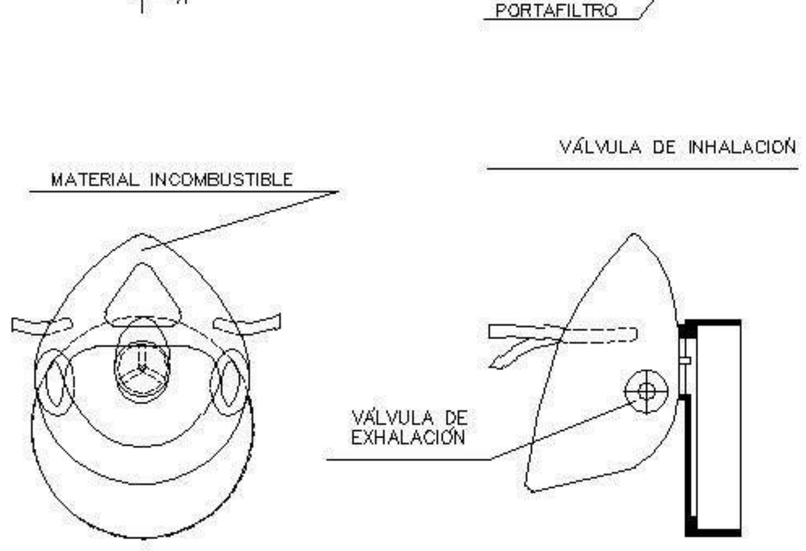
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.

- 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.

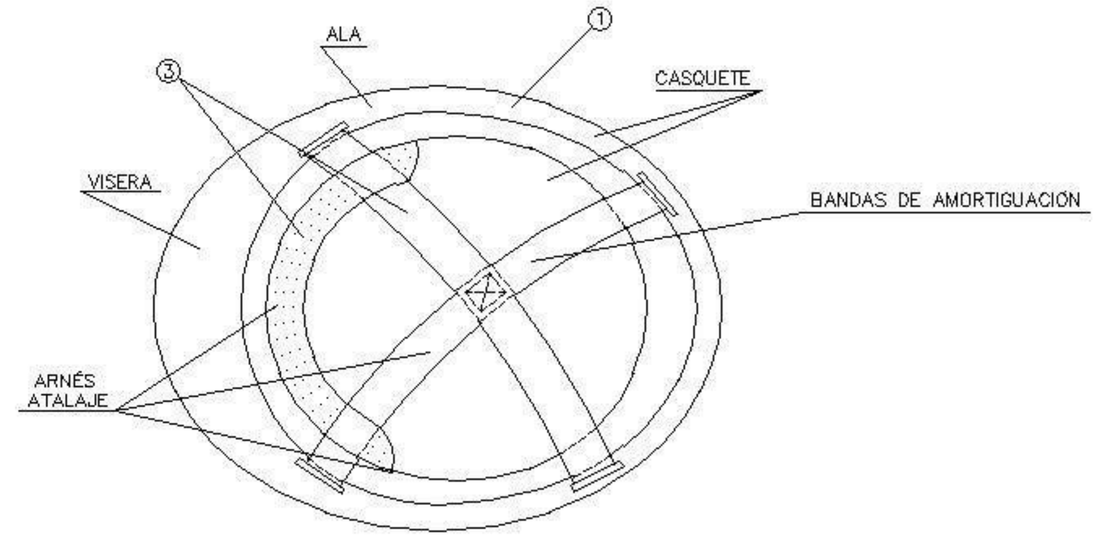
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.







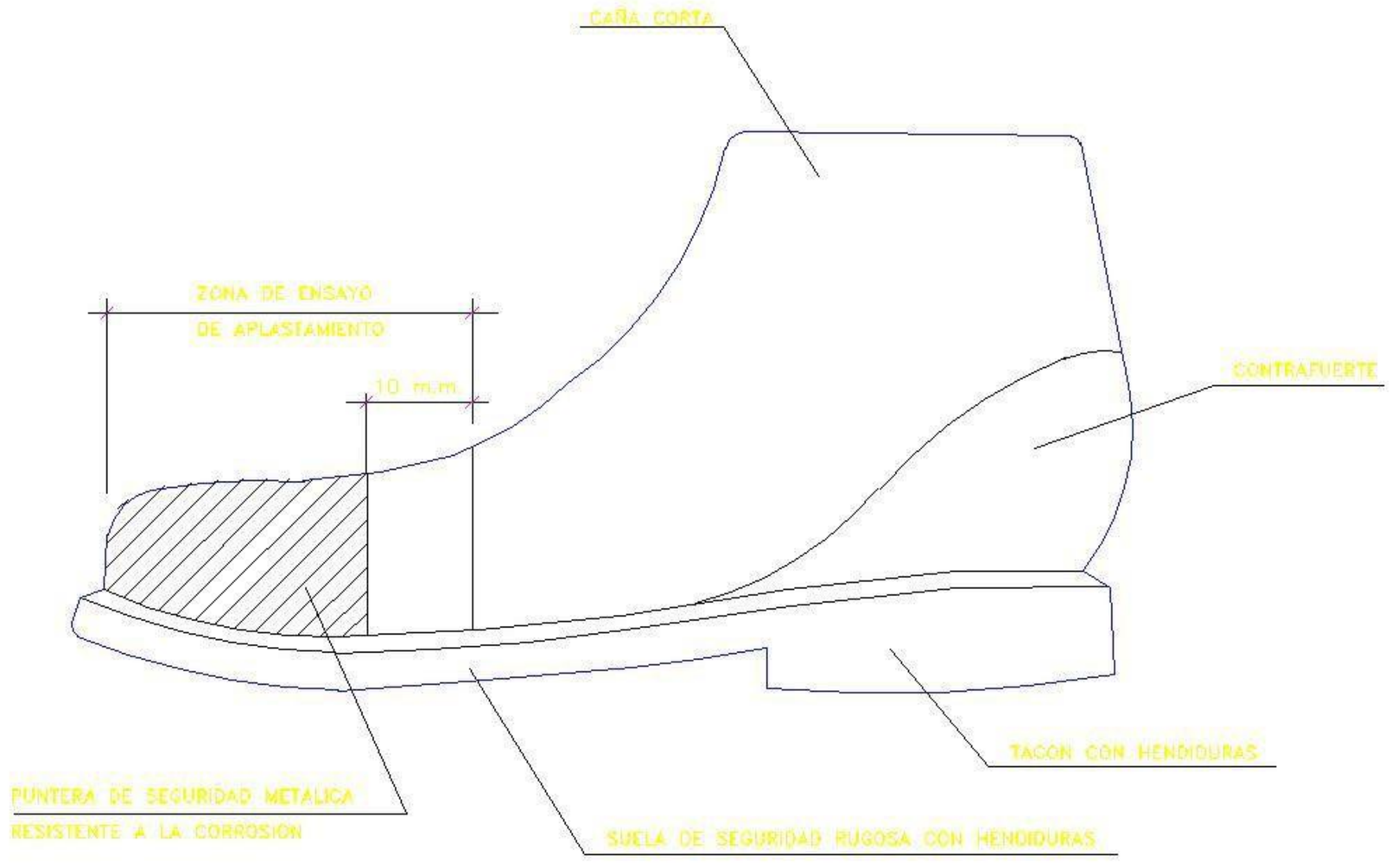
MASCARILLA ANTIPOLVO



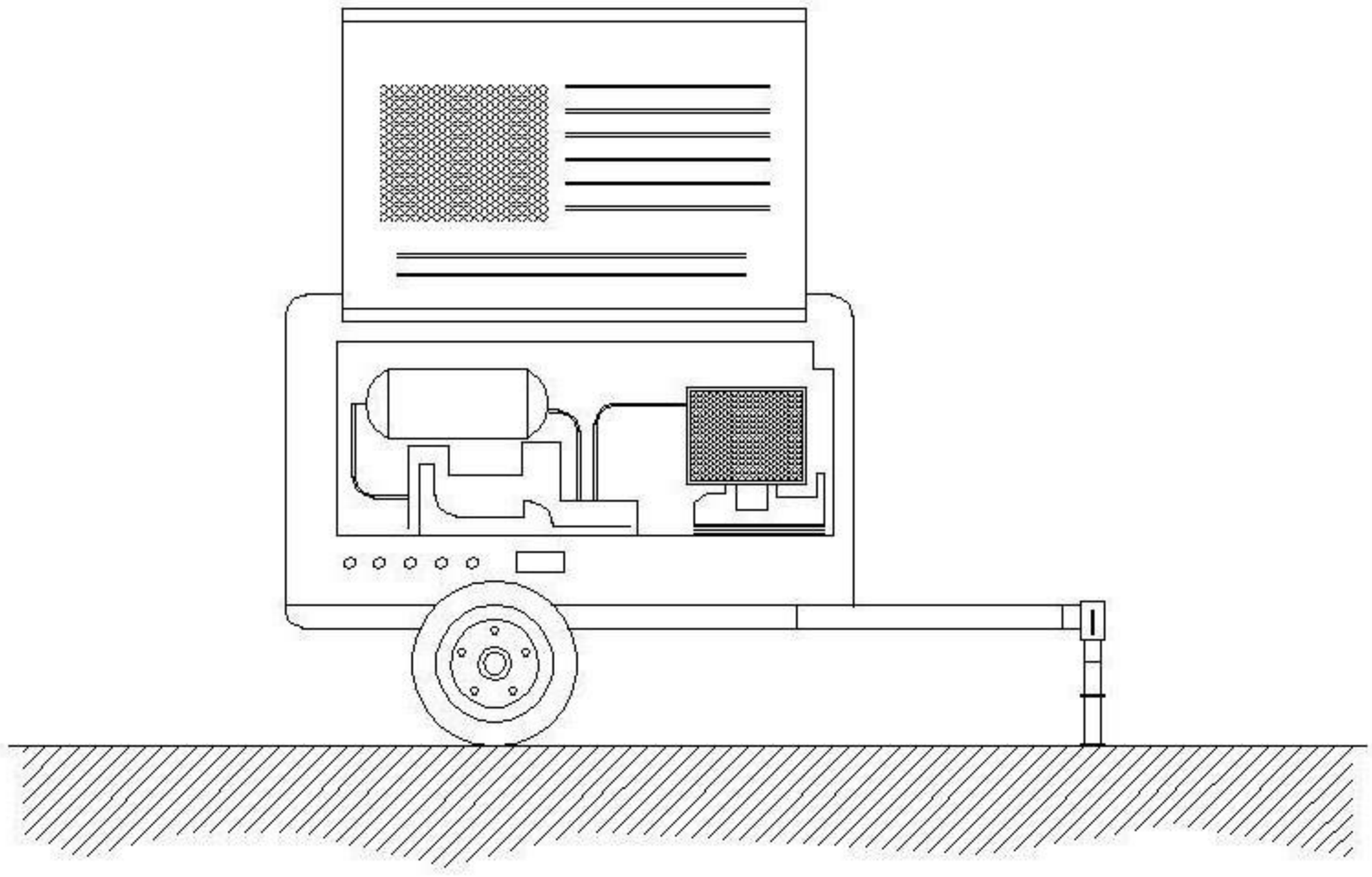
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E–AT AISLANTE A 25000 V
3. MATERIAL NO RIGÍDO HIDRÓFUGO, FÁCIL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

CASCO DE SEGURIDAD NO METALÍCO

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Compresor)



NORMAS BÁSICAS 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.

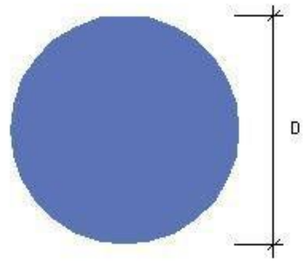
- Si es posible, los compresores se situaran a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.

- 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.

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



COLOR DE FONDO: AZUL (*)

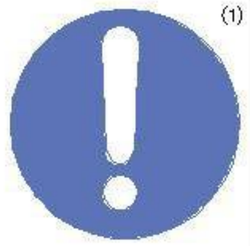
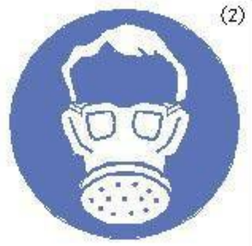
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

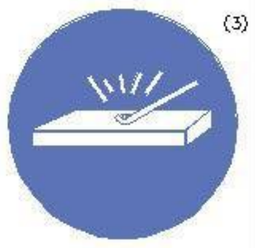
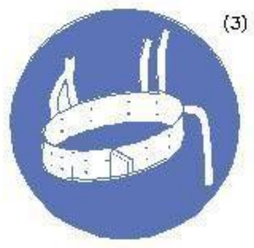
(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

NOTAS:

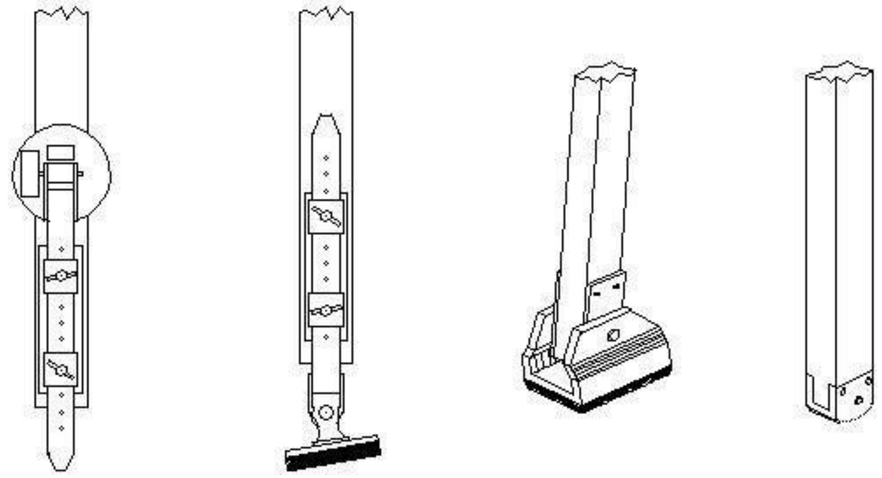
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

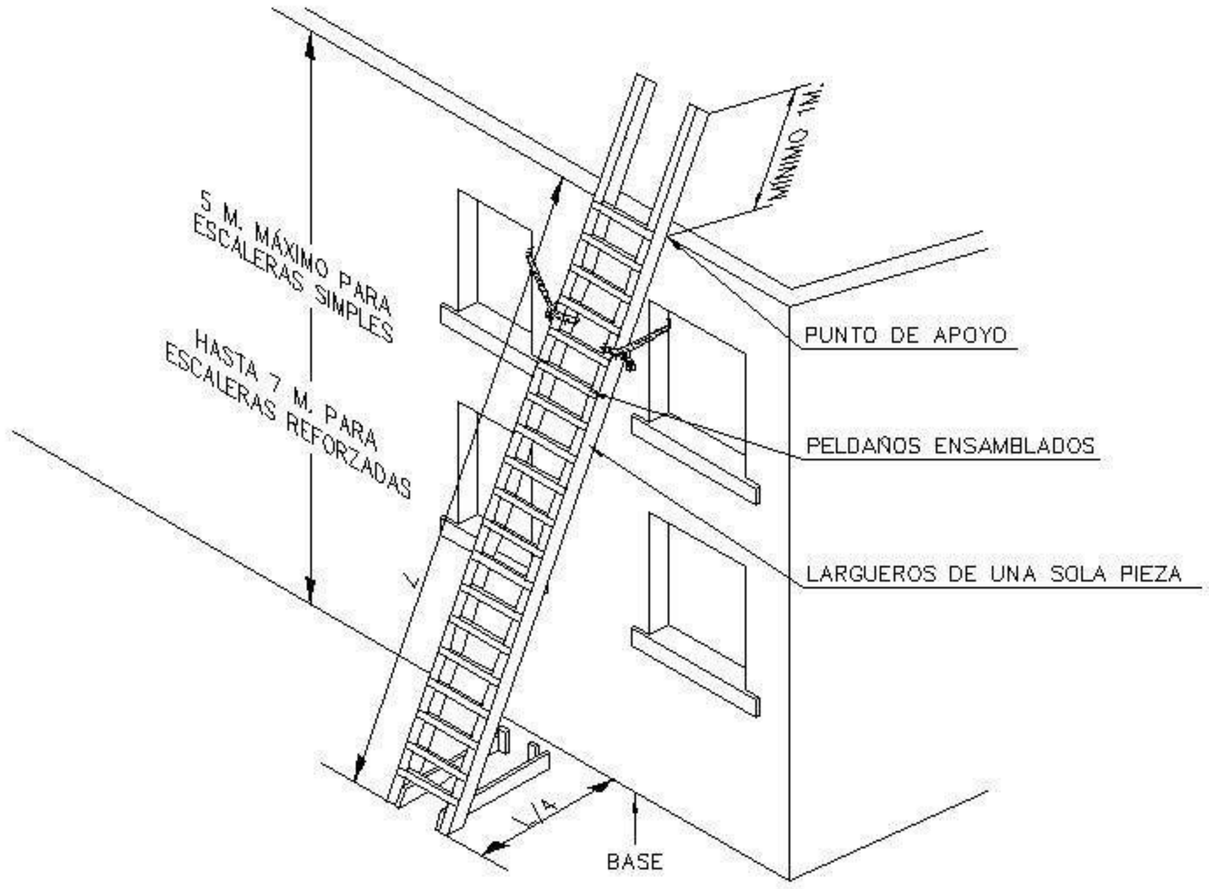
SE¥AL	 (1)	(1)	 (2)	(1)	(1)
N°	B-2-1	B-2-2	B-2-3	B-2-4	B-2-5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SE¥AL	(2)	(2)	 (3)	 (3)	(3)
N°	B-2-6	B-2-7	B-2-8	B-2-9	B-2-10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

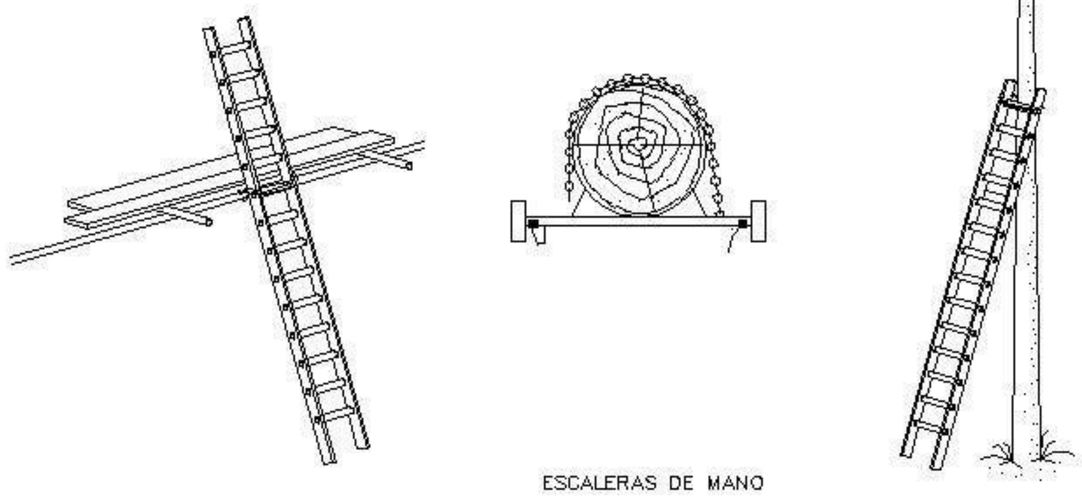
SILBAR OBREROS
LETRA S LEYENDA INDICADORA OBREROS EN VIA

MECANISMOS ANTIDESLIZANTES



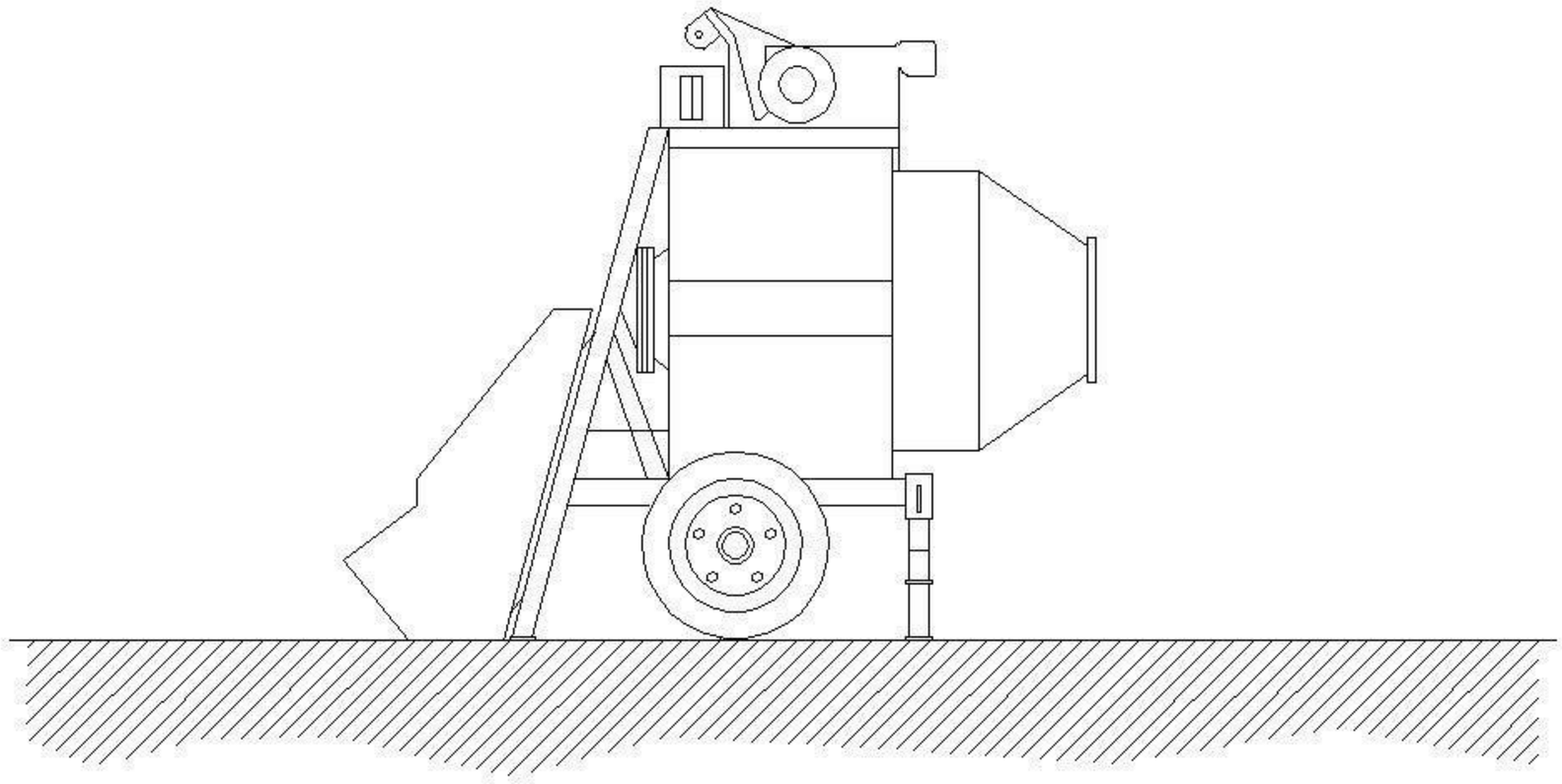


SUJECIÓN EN LA PARTE SUPERIOR



ESCALERAS DE MANO

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Hormigonera)



NORMAS BÁSICAS 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.

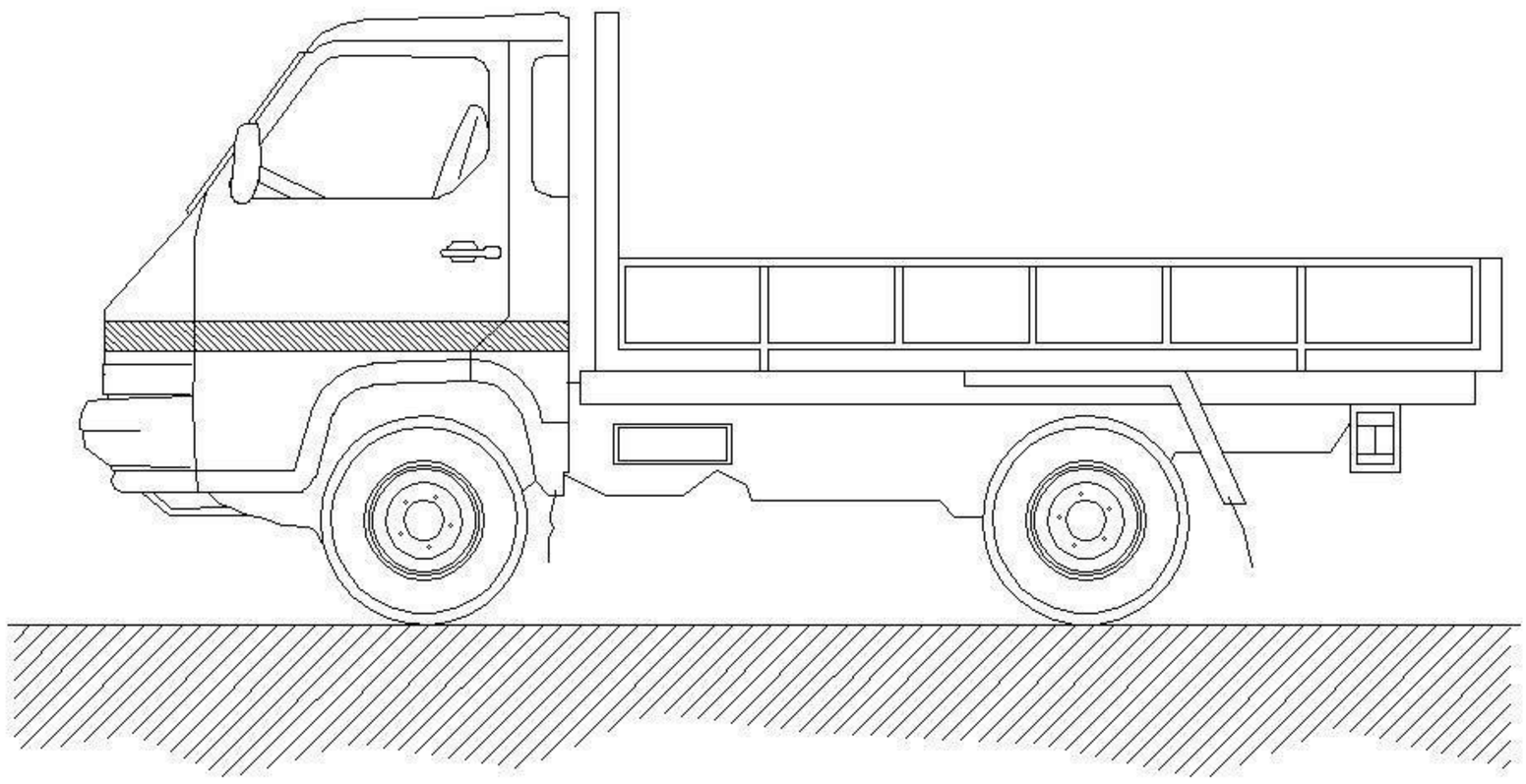
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- 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.

ELEMENTOS AUXILIARES Y MAQUINARIA
(Camión de carga)



NORMAS BÁSICAS 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.

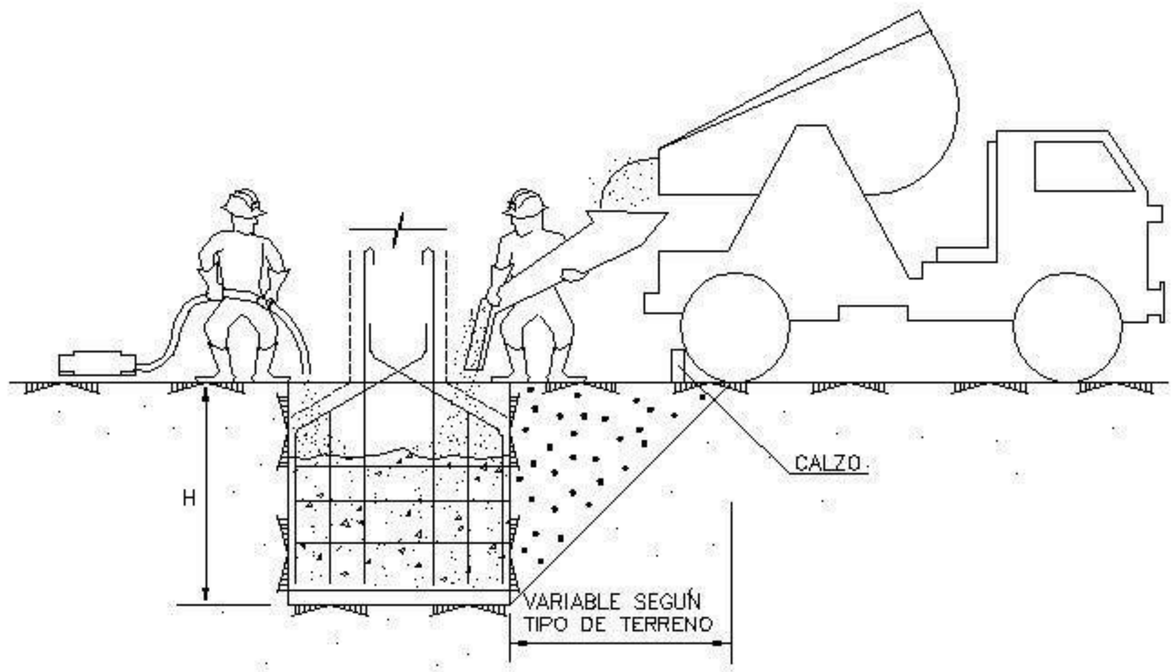
- Usar siempre botas de seguridad, se evitarán golpes en los pies.

- Subir a la caja del camión con una escalera.

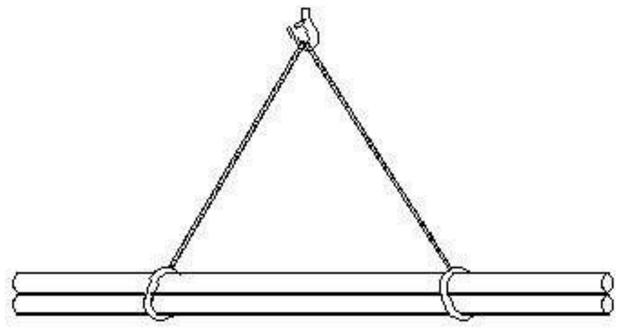
- Seguir siempre las indicaciones del Jefe del equipo, es un experto que vigila que no hayan accidente.

- Las cargas suspendidas se han de conducir con cuerdas y no tocarlas nunca directamente con las manos.

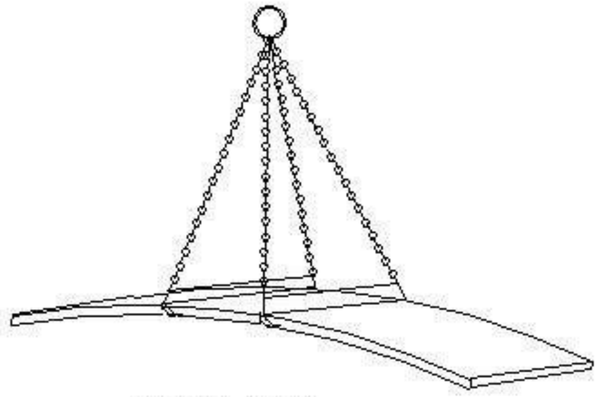
- No saltar a tierra desde la caja, peligro de fractura de los talones.



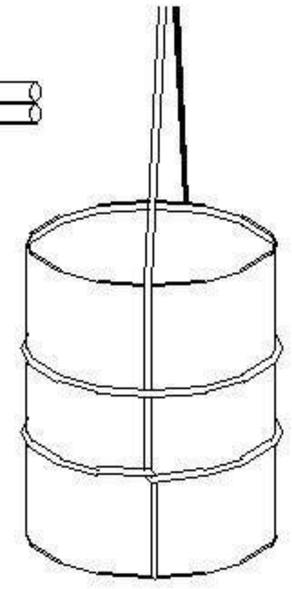
CONJUNTO



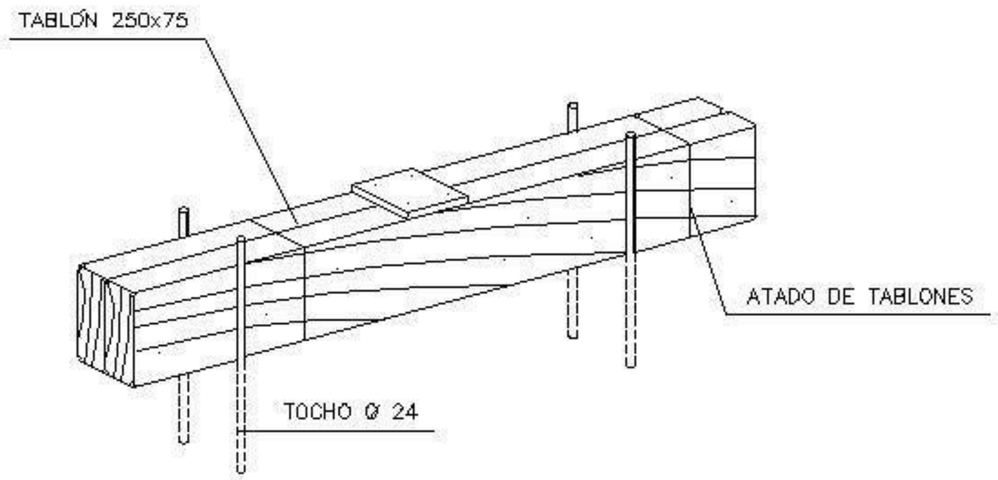
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)



PLANCHA LARGA

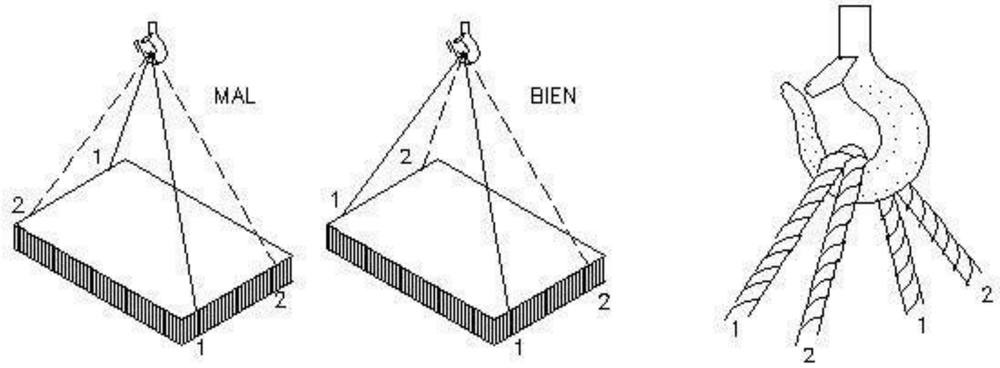


AMARRE DE BIDONES

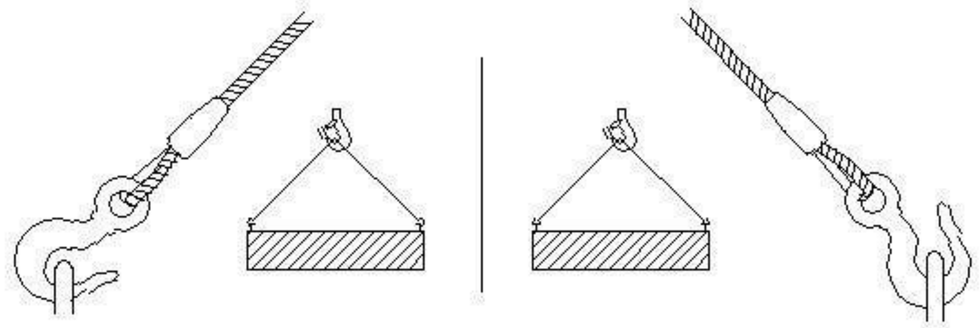


COTAS EN mm.

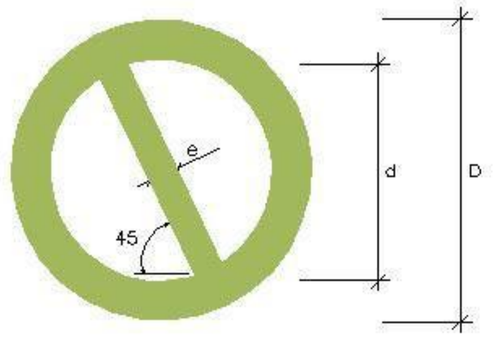
DETALLE DE CALZO



CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.



DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

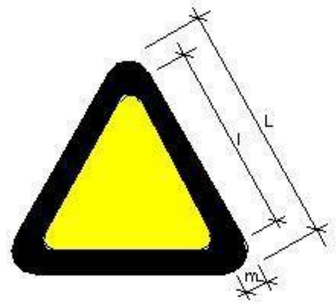
(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

SEÑAL	(1)	(1)	(2)	(1)	(3)	(3)
Nº	B–1–1	B–1–2	B–1–3	B–1–4	B–1–5	B–1–6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO



COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1-115 Y UNE 48-103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

NOTAS:

(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85 CON EJEMPLO GRAFICO

(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1-115-85

SEÑAL	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Nº	B-3-1	B-3-2	B-3-3	B-3-4	B-3-5	B-3-6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20-557/1)

SEÑAL	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	
Nº	B-3-7	B-3-8	B-3-9	B-3-10	B-3-11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015
El Arquitecto Técnico y Técnico Superior en
Prevención de Riesgos Laborales.

Antonio Yapci Navarro Betancor
Colegiado 1.391

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO D32A PROTECCIONES INDIVIDUALES								
D32AA0010	**ud Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante, Würth**								
	Mascarilla desechable FFP1 autofiltrante básica, Würth o equivalente, contra partículas sólidas y líquidas nocivas, con marcado CE.						30,00	1,79	53,70
D32AA0020	**ud Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth**								
	Mascarilla FFP2 autofiltrante, Würth o equivalente, protección contra partículas sólidas y líquidas de mediana toxicidad, con marcado CE.						10,00	8,33	83,30
D32AA0030	**ud Tapones antirruidos , Würth**								
	Tapones antirruidos, Würth o equivalente, valor medio de protección 36dB, con marcado CE.						30,00	0,79	23,70
D32AA0040	**ud Casco seguridad SH 6, Würth**								
	Casco seguridad SH 6, Würth o equivalente, con marcado CE.						10,00	18,51	185,10
D32AB0020	**ud Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth**								
	Guantes nylon/nitrilo rojo, Würth o equivalente, con marcado CE.						15,00	7,90	118,50
D32AC0010	**ud Botas marrón S3, Würth**								
	Botas marrón S3 (par), Würth o equivalente, con puntera y plantilla metálica, con marcado CE.						6,00	87,37	524,22
D32AD0010	**ud Cinturón portaherramientas**								
	Cinturón portaherramientas CE s/normativa vigente.						6,00	25,97	155,82
D32AD0030	**ud Cinturón antilumbago, con velcro**								
	Cinturón antilumbago, con velcro, homologado CE, s/normativa vigente.						6,00	14,41	86,46
D32AD0060	**ud Mono algodón azulina, doble cremallera**								
	Mono algodón azulina, doble cremallera, puño elástico CE.						6,00	15,97	95,82
D32AE0010	**ud Arnés anticaídas top 3, Würth**								
	Arnés anticaídas top 3, Würth o equivalente, con marcado CE.						3,00	182,21	546,63
	TOTAL CAPÍTULO D32A PROTECCIONES INDIVIDUALES								**1.873,25**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO D32B PROTECCIONES COLECTIVAS								
D32BA0030	**m² Red de seguridad vertical p/protección de huecos, Würth**								
	Red de seguridad vertical para protección de huecos, Würth o equivalente, de malla de polipropileno # 100 mm, con D de cuerda de malla 4,5 mm y cuerda perimetral D 12 mm, (amortización = 30 %), incluso colocación y desmontado.								
							40,00	4,39	175,60
D32BB0010	**m Valla p/cerramiento de obras acero galv., h=2 m**								
	Valla para cerramiento de obras de h=2 m, realizado con paneles de acero galvanizado de e=1.5 mm, de 2.00x1.00 m colocados horizontalmente uno sobre otro y postes del mismo material colocados c/2 m, recibidos con hormigón H-150, i/accesorios de fijación, totalmente montada.								
							10,00	35,11	351,10
D32BB0040	**ud Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50x1,10 m**								
	Valla metálica modular, tipo Ayuntamiento, de 2,50 de largo y 1,10 m de altura, (amortización = 10 %), incluso colocación y posterior retirada.								
							15,00	5,93	88,95
	TOTAL CAPÍTULO D32B PROTECCIONES COLECTIVAS								**615,65**
	CAPÍTULO D32C SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD								
D32CA0010	**ud Señal de cartel obras, PVC, sin soporte metálico**								
	Señal de cartel de obras, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.								
							10,00	6,99	69,90
D32CA0020	**ud Cartel indicativo de riesgo de PVC, sin soporte metálico**								
	Cartel indicativo de riesgo, de PVC, sin soporte metálico, (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontado.								
							10,00	3,14	31,40
D32CB0010	**m Cinta de balizamiento bicolor**								
	Cinta de balizamiento, bicolor (rojo y blanco), (amortización = 100 %), incluso colocación y desmontaje.								
							50,00	0,76	38,00
D32CC0010	**ud Chaleco reflectante**								
	Chaleco reflectante CE s/normativa vigente.								
							15,00	6,17	92,55
	TOTAL CAPÍTULO D32C SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD								**231,85**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO D32D INSTALACIONES PROVISIONALES								
D32DB0010	**ud Inodoro con cisterna, p/adaptar a caseta provisional obra**								
	Inodoro con cisterna, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, mampara y puerta, instalado.						2,00	472,88	945,76
D32DB0020	**ud Plato ducha 80 cm, p/adaptar a caseta provisional obra**								
	Plato de ducha de 0,80 m, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua caliente y fria, termo eléctrico y evacuación al exterior, mampara y cortinas, instalado.						1,00	535,47	535,47
D32DB0030	**ud Lavabo o fregadero c/grifería, p/adaptar caseta provisional obra**								
	Lavabo o fregadero con grifería, para adaptar a caseta provisional de obra, incluso instalación de agua y evacuación al exterior, instalado.						3,00	198,54	595,62
D32DB0040	**ud Taquilla metálica inicial de 1800x300x500 mm, p/4 obreros**								
	Taquilla metálica inicial de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.						1,00	186,43	186,43
D32DB0050	**ud Taquilla metálica sucesiva de 1800x300x500 mm, p/4 obreros**								
	Taquilla metálica sucesiva de dimensiones 1800x300x500 mm, para 4 obreros, instalada.						2,00	163,77	327,54
	TOTAL CAPÍTULO D32D INSTALACIONES PROVISIONALES								**2.590,82**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO D32E PRIMEROS AUXILIOS								
D32E0010	**ud Botiquín metálico tipo maletín, con contenido sanitario**								
	Botiquín metálico tipo maletín, preparado para colgar en pared, con contenido sanitario completo según ordenanzas.								
							2,00	51,38	102,76
	TOTAL CAPÍTULO D32E PRIMEROS AUXILIOS								**102,76**
	TOTAL								**5.414,33**

Las Palmas de Gran Canaria, diciembre de 2015
El Arquitecto Técnico y Técnico Superior en
Prevención de Riesgos Laborales.

Antonio Yapci Navarro Betancor
Colegiado 1.391